Untersuchungen über die Wohnkammerlänge als Grundlage einer natürlichen Systematik der Ammoniten

Von

Dr. Carl Diener

w. M. K. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 30. März 1916)

Die Systematik der Ammoniten ist eines der unerfreulichsten Kapitel in der Paläontologie der wirbellosen Tiere. Sie ist, wie Blake schon vor mehr als zwanzig Jahren betont hat, noch immer ein bevorzugter Tummelplatz der Theoretiker. Man kann ohne Übertreibung sagen, daß unter den zahlreichen Forschern, die auf diesem Gebiet gearbeitet haben, kaum zwei in bezug auf die Grundsätze der Klassifikation oder in der Zusammenfassung der Genera zu Familien und größeren Gruppen miteinander übereinstimmen. Diese Tatsache ist um so bedauerlicher, als gerade die Cephalopodenordnung der Ammoniten ein ausschließliches Arbeitsgebiet der Paläontologen bildet, auf dem sie, uneingeschränkt durch eine Konkurrenz der Zoologen, ihre eigenen Methoden zur Verfolgung der Stammesgeschichte nach freiem Belieben in Anwendung bringen konnten.

Die Ursache der maßlosen Verwirrung unserer Ammonitensystematik liegt einerseits in dem vollständigen Mangel an solchen Erfahrungen, die nur an lebendem Material gewonnen werden können, andrerseits in der außerordentlich verschiedenen Bewertung, die bei den einzelnen Beobachtern die der Beobachtung an den fossilen Schalen zugänglichen Merkmale finden. Ein Merkmal, das dem einen in der Systematik für

eine Trennung der größeren Kategorien ausschlaggebend erscheint, soll nach der Meinung eines anderen nicht einmal die Scheidung von zwei Gattungen rechtfertigen.

Es liegt mir ferne, in dieser Abhandlung die Grundlagen für eine natürliche Klassifikation der Ammoniten einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Ich werde mich vielmehr darauf beschränken, ein einziges jener Merkmale, deren Wichtigkeit für die Systematik und Stammesgeschichte so verschieden beurteilt wird, hier ausführlicher zu besprechen, nämlich die Länge der Wohnkammer.

Seit ungefähr 30 Jahren mit dem Studium der Ammoniten beschäftigt, habe ich allmählich die Überzeugung gewonnen, daß keinem Merkmal der fossilen Schalen an sich eine alle anderen überragende Bedeutung zukommt. Ich schließe mich vielmehr durchaus einer Meinung an, die F. Frech mit den folgenden Worten ausgedrückt hat: »Es bleibt die stammesgeschichtliche Entwicklung und ihre eingehende Erforschung im einzelnen die alleinige Grundlage der Systematik. Im Verlauf dieser Entwicklung wechselt die Bedeutung der einzelnen Merkmale derart, daß eine zwei- oder dreiteilige, auf einem »Schlüssel« beruhende Übersicht bei den Ammoneen unausführbar erscheint.«[1] In einer kürzlich erschienenen Arbeit[2] konnte ich zeigen, daß das Auftreten von Adventivelementen in der Sutur keinen so hohen systematischen Wert besitzt, daß es ein Zusammenfassen aller mit diesem Merkmal ausgestatteten Ammoniten zu einer höheren systematischen Einheit rechtfertigen würde. In der vorliegenden Abhandlung hoffe ich den Nachweis zu erbringen, daß auch die Wohnkammerlänge uns zwar in vielen Fällen ein treffliches Mittel zur Unterscheidung und Charakterisierung von Gattungen an die Hand gibt, jedoch keine ausreichende Grundlage für die Trennung höherer systematischer Einheiten innerhalb der Ordnung der Ammoniten zu bilden vermag.

[1] F. Frech, Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner etc. Schichten des südlichen Bakony. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I/1. Paläontologischer Anhang, Budapest, 1903, p. 8.

[2] Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Bd. 93, Wien, 1916.

Bei dem rezenten *Nautilus* und auch bei der weitaus überwiegenden Menge seiner ausgestorbenen Verwandten nimmt die Wohnkammer des Tieres ungefähr die Hälfte des letzten Umganges der Schale ein. Bei vielen Ammoniten dagegen geht sie bekanntlich erheblich über diesen Betrag hinaus oder sinkt unter denselben herab. Bei manchen Ammoniten gehört nur ein Drittel oder gar nur ein Viertel der Schlußwindung der Wohnkammer an. Andrerseits begegnen wir bei einer sehr bedeutenden Anzahl von Ammoniten des Paläozoikums und der Trias solchen mit Wohnkammerlängen von einem ganzen bis zu anderthalb Umgängen. In keiner anderen Epoche der Erdgeschichte treten uns derartige Formen in ähnlicher Häufigkeit entgegen wie im Unterlias. Dagegen werden sie in der Kreideperiode auffallend selten. Haug, E. v. Mojsisovics, G. v. Arthaber u. a. haben solche Wohnkammern von ein bis anderthalb Umgängen Länge als lang bezeichnet, im Gegensatz zu den kurzen Wohnkammern, die hinter der Länge der Schlußwindung zurückbleiben. Auch die letzteren jedoch übertreffen in der Regel die Länge der Wohnkammer des rezenten *Nautilus* noch mehr oder minder erheblich, da Ammoniten mit weniger als einem halben Umgang Wohnkammerlänge keineswegs häufig sind.

Verfolgt man die Schriften jener Forscher, die sich mit dem Studium der mutmaßlichen Organisation der Ammoniten am eingehendsten beschäftigt haben, so zeigt sich, daß die meisten unter ihnen der Wohnkammerlänge einen gewissen systematischen Wert zugestehen, daß einige ihr geradezu eine alle anderen Merkmale überragende Bedeutung zuerkennen, andere hingegen sie kaum als geeignet für die Trennung von Gattungen, geschweige denn von Familien oder noch größeren systematischen Kategorien gelten lassen.

Wie geringes Gewicht ältere Forscher auf die Beobachtung der Wohnkammerlänge gelegt haben, kann man Quenstedt[1] entnehmen, der noch im Jahre 1849 über seine Erfahrungen in dieser Richtung nur zu sagen wußte: »In der

[1] F. A. Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden. 1846/49, p. 62.

Regel nimmt die Wohnkammer der Ammoniten den letzten Umgang ein, selten beträgt sie mehr oder weniger.« Erst E. Suess[1] hat in seiner grundlegenden Arbeit, »Über Ammoniten« auf die Bedeutung dieses Merkmals hingewiesen, allerdings nur in Verbindung mit der Form des Peristoms, die ihm in einem bestimmten Verhältnis zur absoluten Länge der Wohnkammer zu stehen schien. »Je größer«, meint er, »die Anzahl der Schalen mit längerer oder kürzerer Wohnkammer ist, die man zu Rate zieht, um so auffallender tritt die Tatsache hervor, daß jene mit langer Wohnkammer einen nach vorne einfacher geschlossenen Mundsaum besitzen, während jene Schalen, deren Wohnkammer kurz ist, eigentümliche, frei über den Vorderrand hinausragende, oft recht lange Fortsätze besitzen, welche, offenbar ebenfalls vom Tier abgesondert, uns lehren, daß diese kurzen Wohnkammern nur einen Teil des Tieres einschließen.«

Mit den gleichen Gründen vertritt W. Waagen[2] die systematische Bedeutung der Wohnkammerlänge. Bei der Klassifikation der Ammoniten haben auch seiner Ansicht nach jene Merkmale die wichtigsten Grundlagen zu bilden, die man bis auf Suess ganz vernachlässigt hatte, nämlich der Mundrand und die Wohnkammer, während die allgemeine Gestalt und Skulptur viel weniger bedeutsam erscheinen. Auch von Neumayr werden Mundsaum und Länge der Wohnkammer als »kapitale Merkmale« bezeichnet.

Obwohl der von Suess vorausgesetzte Zusammenhang der Form des Peristoms mit der Wohnkammerlänge durchaus keine allgemeine Gültigkeit besitzt — auch Ammoniten mit langen Wohnkammern, wie *Lobites, Sphaeroceras, Stephanoceras, Persphinctes,* sind gelegentlich mit auffallend verzierten Mundrändern ausgestattet, während eine sehr große Anzahl von Ammoniten mit kurzen Wohnkammern einfache Mundränder aufweist — hat doch die von der oben zitierten Abhandlung ausgehende Anregung erheblichen Einfluß auf alle

[1] E. Suess, Über Ammoniten. Diese Sitzungsberichte, LII. 1865, p. 75.

[2] W. Waagen, Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*. Geognost. Paläontol. Beitr. von Benecke etc., II. 1869, p. 242.

späteren Arbeiten über Ammoniten genommen, indem von da ab der Ermittlung der Wohnkammerlänge die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wurde. »Beim Sammeln und Beschreiben von Ammonshörnern«, sagt Quenstedt[1] in seiner Einleitung zu der großen Monographie der Ammoniten des schwäbischen Jura, »hat man besonders auf die Länge der Wohnkammer und auf das Ende des Mundsaumes zu sehen«. Es braucht kaum betont zu werden, welch gewaltigen Fortschritt diese Auffassung gegenüber seiner älteren Ansicht aus dem Jahre 1849 bekundet.

Von den meisten Ammonitenforschern des vorigen Jahrhunderts wurde die Wohnkammerlänge, wenn auch ohne zwingende Beweise, als ein für die engere Formengruppe, beziehungsweise die Gattung, konstantes Merkmal betrachtet. Schon in Neumayr's »Jurastudien« aus dem Jahre 1871 tritt diese Meinung in voller Schärfe hervor. Gelegentlich der Beschreibung des Genus *Simoceras* sagt Neumayr:[2] »Allerdings sind bei den älteren Formen von *Simoceras* der Mundrand und die Länge der Wohnkammer noch nicht bekannt geworden, doch ist es so allgemein bekannt, daß Vorkommnisse von habitueller Übereinstimmung auch in diesen allgemeinen Merkmalen übereinstimmen, daß ich mich durch diesen Mangel in der Erhaltung nicht beirren lassen kann.«

Dieser Satz lehrt uns, wie überzeugt Neumayr von der Konstanz der Wohnkammerlänge in der Gattung *Simoceras* war, von der er zu jener Zeit nur ganz wenige Formen mit erhaltenem Peristom kannte.

Einer ähnlichen Ansicht begegnet man ein wenig später auch bei Th. Wright,[3] der unter den für die Klassifikation der Ammoniten wesentlichen Merkmalen die Wohnkammer allerdings erst an dritter Stelle aufzählt. Die Größe der Wohnkammer, die er im Widerspruch mit Suess, als »im genauen Verhältnis zu den Dimensionen des darin wohnenden Tieres

[1] F. A. Quenstedt, Die Ammoniten des schwäbischen Jura. I. 1885. p. 6.

[2] M. Neumayr, Jurastudien. Jahrb. der k. k. Geol. Reichanst., XXI. 1871, p. 371.

[3] Th. Wright, A monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. Palaeontograph. Soc. London, 1878. p. 227.

stehend« ansieht, erscheint ihm, »soweit darüber sichere Beobachtungen vorliegen«, in den einzelnen Gruppen konstant zu sein.

In nachhaltigerer Weise sind unsere Meinungen über den klassifikatorischen Wert der Wohnkammerlänge bei Ammoniten durch die Arbeiten von zwei Forschern, E. Haug und E. v. Mojsisovics, beeinflußt worden, die ursprünglich die systematische Bedeutung dieses Merkmales minder hoch eingeschätzt haben. Noch in seiner Arbeit über die *Polymorphidae* des Lias hatte Haug im Jahre 1887 gesagt: »Was das Vorhandensein von Ohren und die Länge der Wohnkammer betrifft, so muß man sich hüten, diesen Merkmalen eine allzu große Bedeutung beizulegen«.[1] Elf Jahre später hat er in seiner Abhandlung über Goniatiten diesen Standpunkt vollständig aufgegeben.[2] »Die Länge der Wohnkammer«, heißt es nunmehr (p. 14), »ist sicherlich ein Merkmal höheren Ranges, das nicht einem bestimmten Entwicklungsstadium in der Ontogenie oder Phylogenie entspricht. Es tritt sogar in den ältesten Typen eines jeden Stammes schärfer hervor, die daher von diesem Gesichtspunkt aus stärker differenziert erscheinen als ihre Nachkommen. Es ist infolgedessen ein wirklich primordiales Merkmal, das in erster Linie zu einer Haupteinteilung der Ammoniten in longidome und brevidome führt. Diese Einteilung kann sowohl für die Goniatiten des Paläozoikums als für die Ammoniten der Trias benutzt werden. Andrerseits weiß man, daß die posttriadischen Ammoniten mit einigen sehr seltenen Ausnahmen eine kurze Wohnkammer besitzen und daher in die zweite Unterordnung fallen«.

Noch ein zweites Mal wird die eminente Bedeutung der Wohnkammerlänge von Haug hervorgehoben. »Aber jenes Merkmal, welches vor allem als primordial angesehen werden muß, ist die Länge der Wohnkammer. Der Gegensatz zwischen brevidomen und longidomen Goniatiten ist an der Basis der

[1] E. Haug, Über die *Polymorphidae*, eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. Neues Jahrb. für Miner. etc. 1887, II., p. 149.

[2] E. Haug, Etudes sur les Goniatites. Mémoires Soc. géol. de France. Nr. 18, 1898.

Stufenleiter der paläozoischen Ammoniten auffallender als auf den höheren Sprossen derselben, wo der Unterschied zwischen den beiden primitiven Gruppen sich in einzelnen Reihen zu verwischen strebt. Die Bestimmung der Wohnkammerlänge zusammen mit der Untersuchung der ersten Entwicklungsstadien wird trotz gelegentlicher Konvergenzen, die sich in dem Auftreten von Formen mit mittlerer Wohnkammerlänge aussprechen, mit Sicherheit die Zuweisung einer Form zu den brevidomen oder longidomen gestatten. Man kann heute sagen, daß die jurassischen Ammoniten mit sehr seltenen Ausnahmen zu den brevidomen gehören«.[1]

E. v. Mojsisovics stellte in seinem ersten Entwurf einer Klassifikation der triadischen Ammoniten (1882) die Wohnkammerlänge in die zweite Linie.[2] Obenan stand ihm das Merkmal der Rauh- und Glattschaligkeit (*Trachyostraca* und *Leiostraca*), das später (1893) durch eine stärkere Berücksichtigung des Suturtypus ergänzt wurde. In dem zweiten Teil seiner »Cephalopoden der Hallstätter Kalke« äußert sich E. v. Mojsisovics noch sehr vorsichtig über die Bedeutung der Wohnkammerlänge als systematisches Merkmal. »Es muß hervorgehoben werden«, sagt er, »daß es eine scharfe Grenze zwischen kurzen und langen Wohnkammern nicht gibt. Wenn die Wohnkammer einen vollen Umgang umfaßt oder überschreitet, so nennen wir sie lang. Die kurze Wohnkammer schwankt zwischen einem und einem halben Umgang. Die Länge der Wohnkammer unterliegt selbst in einer und derselben Gattung, unter Umständen auch bei einer und derselben Art, kleinen Schwankungen«.[3] Ebenso bezeichnet er in seiner Abhandlung über die obertriadischen Cephalopodenfaunen des Himalaya[4] die Wohnkammerlänge als ein »bei vorsichtiger

[1] E. Haug, l. c., p. 86.

[2] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst., X. 1882.

[3] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst. VI. 2. 1893. p. 9.

[4] E. v. Mojsisovics, Beiträge zur Kenntnis der obertriadischen Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. der Kais. Akad. der Wissensch. Wien, LXIII. 1896, p. 581, 663.

Benützung immerhin wertvolles klassifikatorisches Merkmal«, dessen systematischer Wert indessen durch die Abhängigkeit von der Gestalt und den Wachstumsverhältnissen des Gehäuses eingeschränkt wird. Daß E. v. Mojsisovics im Jahre 1896 diesen Wert noch nicht allzuhoch eingeschätzt hat, kann man aus seiner Diskussion über die mutmaßliche Abstammung des Genus *Placites* ersehen, das er trotz des Besitzes einer kurzen Wohnkammer lieber von dem longidomen *Cladiscites* als von dem brevidomen *Gymnites* herleiten wollte.

Erst im Jahre 1902 sehen wir E. v. Mojsisovics unter dem Einfluß der Goniatitenstudien Haug's der Wohnkammerlänge einen noch höheren systematischen Wert beilegen. Nicht nur wird an dem Standpunkt festgehalten, die Haupteinteilung der triadischen *Ammonea trachyostraca* und *leiostraca* in Familien nach der Länge der Wohnkammer durchzuführen, sondern es wird nunmehr auch die phylogenetische Bedeutung dieses Merkmals rückhaltlos anerkannt. »Die bisherigen Erfahrungen«, heißt es, »haben gezeigt, daß Gattungen mit langen Wohnkammern stets nur aus solchen mit langer Wohnkammer und Gattungen mit kurzen Wohnkammern in der Regel aus Gattungen mit kurzer Wohnkammer hervorgegangen sind«.[1]

G. v. Arthaber und D. Sobolew sind Haug und E. v. Mojsisovics in der Anerkennung der Wohnkammerlänge als einer der obersten Grundlagen für eine natürliche Systematik der Ammoniten gefolgt. Der erstere schlug in mehreren Arbeiten[2] eine Haupteinteilung der Ammoniten in die beiden großen Unterordnungen der Makrodoma und Mikrodoma vor. »Wenn wir«, sagt er, »die ganze Masse der triadischen Ammonitiden betrachten und versuchen, dieselben in primäre Gruppen zu sondern, dann versagen alle

[1] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke, l. c., VI. 1. Supplement (1902), p. 256.

[2] G. v. Arthaber, Die Trias von Albanien. Beitr. zur Paläontol. und Geol. Österr.-Ungarns etc. XXIV. 1911, p. 175. — Grundzüge einer Systematik der triadischen Ammoneen. Centralblatt für Mineral. etc. 1912, p. 245. — Die Trias von Bithynien. Beitr. zur Paläontol. und Geol. Österr.-Ungarns etc. XXVII. 1915, p. 104.

Einteilungsmomente wie Suturbau, Schalenskulptur, Mundrandform, bis auf eines: die Länge der Wohnkammer. Nach dieser vollzieht sich eine Sonderung in Mikrodoma und Makrodoma«.[1]

In seiner Abhandlung über die Trias von Bithynien weist G. v. Arthaber abermals darauf hin, daß »eine erste Gruppierung der triadischen und, soweit die Beobachtungen ausreichen, auch der paläozoischen Ammoniten nur nach der Länge der Wohnkammer vorgenommen werden kann. Die Wohnkammer ist kurz, wenn sie kleiner als ein, lang, wenn sie größer als ein Umgang ist und danach findet eine erste Teilung in Mikrodoma und Makrodoma statt. Auffallend ist, daß die makrodomen Formen geologisch jünger sind und in der Obertrias erlöschen. Die jurassischen und kretazischen Geschlechter sind mikrodom, weil sie von einer obertriadischen mikrodomen Gruppe abstammen«.

Kaum geringere Bedeutung legt Sobolew[2] der Wohnkammerlänge bei den Goniatiten bei. Während die beschränkte Typenzahl der Schalenform, der Einschnürungen und der Sutur sich in verschiedenen Kombinationen bei den verschiedenen Formen wiederholt, gehören seiner Meinung nach die Wohnkammerlängen und der Verlauf der Anwachsstreifen zu den stabilen Merkmalen. Demgemäß löst Sobolew die von Frech und Wedekind im Widerspruch mit Holzapfel[3] als einheitlich betrachtete Gattung *Tornoceras* in die drei Genera *Gomidimeroceras* und *Gomimonomeroceras* mit kurzer, und *Gomamonomeroceras* mit langer Wohnkammer auf. Auch in seiner eigenartigen Terminologie der Goniatiten spielt die Wohnkammerlänge eine sehr wichtige Rolle, indem jeder Name eines Goniatiten mit kurzer Wohnkammer die Silbe

[1] Aus Prioritätsgründen vorzuziehen und auch sprachlich richtiger wäre die Bezeichnung »Brachydoma«, die E. v. Mojsisovics bereits im Jahre 1902 für die mit kurzen Wohnkammern versehenen triadischen *Ammonea leiostraca* eingeführt hat.

[2] D. Sobolew, Skizzen zur Phylogenie der Goniatiten. Warschau. 1913. Russisch mit deutschem Resümee, p. 132—137.

[3] E. Holzapfel, Die Cephalopoden des Domanik. Mém. Com. géol. St. Pétersbourg, XII., Nr. 3, 1899, p. 13.

mi, jeder eines solchen mit langer Wohnkammer die Silbe *ma* enthält.

Die hohe Bewertung der Wohnkammerlänge als Grundlage einer Ammonitensytematik durch Haug, E. v. Mojsisovics, G. v. Arthaber und Sobolew ist keineswegs ohne Widerspruch geblieben. Am ausführlichsten hat F. Frech seine ablehnende Haltung begründet. Er leugnet durchaus nicht die generische Bedeutung der Wohnkammerlänge in bestimmten Einzelfällen. Bei der Trennung der beiden devonischen Familien der *Gephyroceratidae* und *Cheiloceratidae* z. B. legt er gerade auf dieses Merkmal großes Gewicht. Allein der diagnostische Wert desselben erscheint ihm gleichwohl nicht als allgemein gültig.[1] Der Konstanz der Wohnkammerlänge bei den *Gephyroceratidae* ($^1/_2$ bis $^3/_4$ U.)[2] und *Cheiloceratidae* (1 bis $1^1/_2$ U.) stellt er deren erhebliche Schwankungen bei nahe verwandten Arten innerhalb des Genus *Aphyllites* gegenüber. Er trägt demgemäß kein Bedenken, in die Gattung *Tornoceras*, deren Vertreter zumeist eine kurze Wohnkammer besitzen, auch makrodome Formen, wie *T. convolutum* Holzapf., *T. Verae* oder *T. Bertrandi* aufzunehmen. Die Wichtigkeit der Wohnkammerlänge für klassifikatorische Zwecke betrachtet er als eine untergeordnete. In seinen »Studien über die Wohnkammerlänge der Ammoneen« gelangt er zu den folgenden Ergebnissen:[3]

Das Merkmal einer bestimmten Länge der Wohnkammer prägt sich nur in den letzten Entwicklungsstadien eines Stammes mit voller Deutlichkeit aus. Im Anfang der Phylogenie kommen kurze und lange Wohnkammern in demselben Formenkreis nebeneinander vor (*Tornoceras*). Eine absolute Zuverläßigkeit für die ganze Lebensdauer und für die gesamte Systematik der Ammoniten besitzt die Wohnkammerlänge nicht, weil sie lediglich von dem schnelleren oder langsameren

---

[1] F. Frech, Über devonische Ammoneen. Beitr. zur Paläontol. und Geol. Österr.-Ungarns etc. XIV. 1902, p. 45, 54, 66.

[2] Ich werde mich fernerhin der Abkürzungen Wk. für Wohnkammerlänge und U. für Umgang bedienen.

[3] F. Frech, Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner etc. Schichten des südlichen Bakony, l. c. 1903, p. 4—8.

Wachsen des Tieres abhängt. Alle Ammoniten mit kurzer Wohnkammer sind schnellwüchsig, die Formen mit langer Wohnkammer hingegen zeigen ein langsames Wachstum. Die Länge der Wohnkammer ist nur eine Funktion der Geschwindigkeit des Wachstums.

Bei jurassischen und kretazischen und auch schon bei jüngeren triadischen Ammoniten hat sich die Länge der Wohnkammer bereits derartig fixiert, daß sie in diesen Epochen einen höheren systematischen Wert erhält als im Paläozoikum.

Allein selbst für die Ammoniten der Trias hat Frech später den systematischen Wert der Wohnkammerlänge noch erheblich eingeschränkt, indem er beispielsweise *Megaphyllites* und *Phylloceras* aus dem Verband der *Pinacoceratoidea* loslöst und als brachydome *Arcestoidea* anspricht.[1]

Mit derselben Schärfe wie Frech bekämpft Wedekind den Versuch, aus der Wohnkammerlänge Anhaltspunkte für eine natürliche Systematik der Ammoniten zu gewinnen. Er wendet sich insbesonders gegen die willkürliche Annahme einer Wohnkammerlänge im Betrage eines Umganges als Grenzwert zwischen langen und kurzen Wohnkammern. »Dieser Grenzwert«, meint er, »ist ein ebenso willkürliches systematisches Merkmal, wie die Länge der Wohnkammer allein überhaupt phyletisch nicht ausschlaggebend sein kann.«[2] Dieser Einwand ist berechtigt, da der Grenzwert von einem Umgang keineswegs dem mittleren Wert der bei den Ammoniten zu beobachtenden Wohnkammerlänge entspricht. Nachdem die Minimallänge der Wohnkammer — von pathologischen Fällen abgesehen — ungefähr $^1/_5$ U., die Maximallänge ein wenig über $1^1/_2$ U. beträgt, so würde ein Grenzwert von $^5/_6$ oder $^7/_8$ U. jenem Mittelwert näher kommen. Der Willkürlichkeit, die in der Annahme eines einzigen Grenzwertes liegt, mag bis zu einem gewissen Grade dadurch abgeholfen werden, daß in den nachfolgenden Ausführungen zunächst nicht

[1] F. Frech, Nachträge zu den Cephalopoden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Ibidem, p. 24.

[2] R. Wedekind, Beiträge zur Kenntnis des Oberdevons am Nordrand des Rheinischen Gebirges. II. Zur Kenntnis der Prolobitiden. Neues Jahrb. für Mineral. etc. 1913 I, p. 78.

einfach zwischen kurzen und langen Wohnkammern unterschieden, sondern eine größere Zahl von Bezeichnungen in Anwendung gebracht werden soll. Ich werde daher Wohnkammern von weniger als $^1/_2$ U. als sehr kurz, solche im Betrage von $^1/_2$ bis $^3/_4$ U. als kurz, von $^3/_4$ bis 1 U. als mittellang, von 1 bis $1^1/_4$ U. als lang, von darüber hinausgehender Länge als sehr lang bezeichnen. Auf die Notwendigkeit der Einschaltung einer besonderen Abteilung der Ammoniten mit mittlerer Wohnkammerlänge zwischen Makrodoma und Brachydoma wird später noch zurückzukommen sein.

Auch A. Hyatt verwirft die Wohnkammerlänge als Grundlage einer Klassifikation der Ammoniten. Seine Einteilung der letzteren in der von Eastman besorgten englischen Ausgabe von Zittel's »Grundzügen der Paläontologie« geht von ganz anderen Merkmalen aus. Seine Stellungnahme zu Haug und E. v. Mojsisovics ist aus der gemeinsam mit J. P. Smith verfaßten Monographie der triadischen Cephalopoden Nordamerikas ersichtlich. »Es kann keinem Zweifel unterliegen«, heißt es dort,[1] »daß Formen mit langer und kurzer Wohnkammer doch eine gemeinsame Wurzel haben, und daß man daher in der Taxonomie diesen Merkmalen kein die anderen überragendes Gewicht beilegen kann. Solche Klassifikationen, wie rauhschalig und glattschalig oder longidom und brevidom haben keine biogenetische Bedeutung, sondern nur den Wert künstlicher Schlüssel für eine Bestimmung«.

K. v. Zittel hat im »Handbuch« sowohl als in den »Grundzügen der Paläontologie« der Wohnkammerlänge einen generischen Wert zuerkannt und sie in vielen Fällen zur Charakterisierung seiner Gattungen, doch nur ausnahmsweise auch zu jener seiner Familien benutzt. Die Gruppierung der Familien selbst hat er ganz unabhängig von der Wohnkammerlänge durchgeführt. F. Brolli ist ihm in den beiden letzten Auflagen der »Grundzüge« darin gefolgt. Seine Familien der *Cyclolobidae, Ceratitidae, Lytoceratidae* schließen Formengruppen mit langer Wohnkammer (*Lobites, Celtites, Costidiscus*)

[1] A. Hyatt et J. P. Smith, Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40 Washington, 1905, p. 128.

neben solchen mit kurzer (*Megaphyllites, Ceratites, Lytoceras*) ein.

Nicht wenige namhafte Ammonitenforscher schweigen sich über die systematische Bedeutung der Wohnkammerlänge vollständig aus. In der umfangreichen Monographie der »Inferior Oolithe Ammonites« Buckman's, der gelegentlich den geringsten Unterscheidungsmerkmalen generischen Wert beizulegen geneigt ist, aber auch in den Arbeiten von Schlüter, Douvillé, Grossouvre, Pervinquière u. a. wird man nach einem diesbezüglichen Hinweis vergebens suchen.

Die stiefmütterliche Behandlung der Wohnkammerlänge als diagnostisches Merkmal von Seite namhafter Paläontologen ist wohl in erster Linie auf die Seltenheit vollständiger Exemplare zurückzuführen, die eine sichere Ermittlung dieses Merkmals gestatten. Einige statistische Daten sind in dieser Hinsicht lehrreich. Von *Perisphinctes transitorius,* dem häufigsten Leitammoniten des Stramberger Kalkes, berichtet K. A. v. Zittel:[1] »Die Wohnkammer ist äußerst selten erhalten, den Mundsaum habe ich trotz der großen Anzahl der Exemplare, welche mir durch die Hand gingen (170), niemals beobachten können.« Nach einer Mitteilung des Herrn Wojcik in Krakau an Prof. G. Boehm fanden sich unter 3000 Exemplaren von Macrocephaliten aus den Oolithen von Balin bloß sehr wenige mit auch nur teilweise erhaltener Wohnkammer.[2] Von *Cladiscites Beyrichi* hat Welter[3] auf Timor mehr als 300 Exemplare gesammelt, darunter kein einziges, dem auch nur ein Bruchstück der Wohnkammer anhaften würde.

Die relative Seltenheit der Funde von Wohnkammerexemplaren hat Noetling veranlaßt, die Wohnkammerlänge als Kriterium für eine generische Trennung von zwei in ihren sonstigen Merkmalen übereinstimmenden Ammonitengruppen gänzlich zu verwerfen. An Waagen's Trennung der

[1] K. v. Zittel, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. Paläontol. Mitteil. aus dem Museum des Kgl. Bayr. Staates. II. Stuttgart, 1868, p. 104.

[2] Centralblatt für Mineral. etc. 1909, p. 179.

[3] O. Welter, Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. In J. Wanner, Paläontologie von Timor. I. 1914, p. 170.

beiden untertriadischen Genera *Gyronites* und *Xenaspis* anknüpfend, von denen das erste als brachydom, das zweite als makrodom angesehen wird, bedauert er, »daß Waagen nicht der Versuchung widerstanden habe, auf solche Differenzen hin Gattungen zu unterscheiden. Die Absurdität derartiger Unterscheidungen liegt auf der Hand, wenn man sich vor die Frage gestellt sieht, zu entscheiden, ob ein sonst wohl erhaltenes Stück, das die Wohnkammer nicht vollständig zeigt, zu *Xenaspis* oder *Gyronites* gehört.« [1]

Vom Standpunkt des Geologen, der eine möglichst exakte Bestimmung seines Fossilmaterials zu stratigraphischen Zwecken anstrebt, hat Noetling allerdings Recht. Es kann keineswegs geleugnet werden, daß eine sichere Bestimmung unvollständiger Reste von Ammoniten erheblich erschwert wird, wenn bei der Unterscheidung der Genera auch Merkmale berücksichtigt werden, die an den fossilen Exemplaren nur verhältnismäßig selten zur Beobachtung gelangen. Aber diese Schwierigkeit dürfte sich kaum vermeiden lassen, solange die Paläontologie ihrem Wesen nach eine biologische Wissenschaft ist und auf zoologischer Grundlage betrieben wird. Sobald sich feststellen läßt, daß eine Formengruppe ein Merkmal aufweist, durch dessen Besitz sie sich von einer zweiten ähnlichen konstant unterscheidet, muß sie von dieser letzteren generisch getrennt gehalten werden, gleichgültig, ob jenes Merkmal nur unter besonders günstigen Bedingungen der Erhaltung oder regelmäßig am Durchschnittsmaterial beobachtet werden kann.

Dem freilich verständlichen Wunsch des Geologen, nur solche Merkmale bei der Aufstellung von Gattungen verwendet zu sehen, die er an seinem Durchschnittsmaterial wiederzufinden vermag, kann der Paläontologe nicht immer Rechnung tragen. Jedermann kennt die Schwierigkeiten der Bestimmung fossiler Gastropoden des Paläozoikums und Mesozoikums. Sie beruht darauf, daß gerade jene Organe, auf die sich die Klassifikation der rezenten Gastropoden stützt,

[1] F. Noetling, Beiträge zur Geologie der Salt Range. Neues Jahrb. für Mineral. etc., Beil., Bd. XIV, 1901, p. 460.

niemals fossil erhalten sind. Dennoch hat noch kein Paläontologe mit Ausnahme Steinmann's gewagt, für die Bestimmung von rezenten und fossilen Gastropodenschalen eine verschiedene Metode einzuführen. Die Genera fossiler Brachiopoden werden seit Davidson in erster Linie auf Grund innerer Merkmale unterschieden, die dem Sammler in seinem Durchschnittsmaterial nur selten und schwer zugänglich sind, und doch sträubt sich kein Geologe gegen eine solche Gepflogenheit. Auch ist es ja eine bekannte Tatsache, daß fast jede neu erscheinende Monographie einer Molluskenfamilie das Durchschnittsmaterial an fossilen Repräsentanten derselben nahezu unbestimmbar macht. So paradox das klingen mag, so ist es doch unschwer zu verstehen. Ein Forscher, der aus den besten ihm vorliegenden Stücken jene Eigenschaften ermittelt, auf Grund deren er eine spezifische oder generische Trennung der einzelnen Formen vorschlägt, wird naturgemäß oft genug in die Lage kommen, gerade solche Merkmale in erster Linie berücksichtigen zu müssen, die an der Mehrzahl der Durchschnittsstücke entweder überhaupt nicht sichtbar oder nur ungenügend erhalten sind.[1]

Der klassifikatorische Wert der Wohnkammerlänge bei den Ammoniten könnte daher aus dem Grunde allein, weil man nur selten Ammoniten mit vollständigen Mundrändern findet, kaum mit Erfolg bestritten werden. Allerdings dürfen auch die großen Lücken nicht übersehen werden, die infolgedessen in unserer Kenntnis der Wohnkammerlängen in bezug auf viele Gattungen noch bestehen. Es genüge hier darauf hinzuweisen, daß bei den Triasammoniten, bei denen die Systematik seit jeher auf die Wohnkammerlänge besonderes Gewicht gelegt hat — zwei der eifrigsten Verfechter dieses Merkmals als Grundlage einer natürlichen Systematik der Ammoniten, E. v. Mojsisovics und G. v. Arthaber, sind

[1] Ammoniten, deren Wohnkammern nicht erhalten sind, müssen in vielen Fällen unbestimmt bleiben, so unangenehm dies auch der Geologe empfinden mag, der die Paläontologie nur als Hilfswissenschaft für seine stratigraphischen Arbeiten betrachten möchte. Gekammerte Kerne von Arcesten oder Perisphincten gestatten in den seltensten Fällen eine zuverlässige Bestimmung.

von den Triasammoniten ausgegangen — mehr als ein Drittel aller Gattungen, darunter so häufige und wichtige wie: *Arpadites, Sandlingites, Sirenites, Pinacoceras, Procladiscites, Monophyllites, Beyrichites, Hungarites, Discotropites, Gymnites, Sturia, Placites,* in dieser Hinsicht nur ungenügend bekannt sind.

Die relative Seltenheit der Ammoniten mit vollständig erhaltener Wohnkammer ist ein Hindernis, das wohl den Fortschritt unserer Kenntnis dieses Merkmals zu verzögern, aber nicht dauernd hintanzuhalten vermag und keinesfalls ein beweiskräftiger Einwand gegen die Wahl dieses Merkmals als Grundlage einer natürlichen Systematik der Ammoniten. Die Untersuchung, inwieweit die Wohnkammerlänge der Ammoniten für eine solche Klassifikation geeignet sei, muß vielmehr eine Reihe anderer Fragen in Erörterung ziehen.

Zunächst müssen wir uns darüber klar werden, ob uns bei den Ammoniten ebenso wie bei dem rezenten *Nautilus* die Wohnkammer in der Tat ein Abbild des Tierkörpers bietet. Sodann ist die Frage der Beziehungen zwischen der Wohnkammerlänge und der Art des Wachstums der Ammonitenschale zu erörtern. Könnte der Nachweis im Sinne Frech's erbracht werden, daß die Wohnkammerlänge nur eine Funktion der Geschwindigkeit des Wachstums ist, dann dürfte sie keinen größeren klassifikatorischen Wert als die Art des Schalenwachstums selbst beanspruchen. Endlich bedürfen die Schwankungen der Wohnkammerlänge innerhalb einer Gattung sowohl als bei den Individuen der gleichen Spezies einer eingehenden Prüfung, da von dem Ausmaße solcher Schwankungen die systematische Bedeutung des hier diskutierten Merkmals in erster Linie abhängt.

Die Beziehungen des Tieres zu seiner Wohnkammer bei Nautilus und bei den Ammoniten.

Schon vor nahezu einem halben Jahrhundert hat K. v. Zittel[1] gewarnt, die an der Wohnkammer des rezenten *Nautilus* gewonnenen Erfahrungen ohne weiteres auf die Ammoniten zu

[1] K. v. Zittel, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten, l. c., p. 57.

übertragen. Anknüpfend an Barrande's Einteilung der paläozoischen *Nautiloidea* sagt er: »Zwei bis dahin vernachlässigte Merkmale, die Form der Mundöffnungen und die Größe der Wohnkammer, geben uns jetzt systematische Hilfsmittel an die Hand, welche an zoologischer Bedeutung alle bisher angewandten unstreitig übertreffen und zu Ergebnissen führten, die auch für die Familie der Ammoniten von weittragender Bedeutung zu werden versprechen. Es ist nicht zu verkennen, daß ähnliche Anschauungen die Grundlage der Suess'schen Klassifikation bilden, obschon direkte Parallelen zwischen den Ammoniten und Nautiliden wegen ihrer inneren Organisationsdifferenzen nicht gezogen werden dürfen.«

Die Bewertung der Wohnkammerlänge als biologisch wichtiges Merkmal beruht auf der Erfahrung, daß das Tier des rezenten *Nautilus* im kontrahierten Zustand seine Wohnkammer genau ausfüllt und, dem Umriß des Peristoms entsprechend, die Mündung mit seiner Kopfkappe verschließt. Die Wohnkammer des Gehäuses bei *Nautilus* gibt uns daher ein getreues Abbild der Dimensionen des Tierkörpers im kontrahierten Zustand. Es erhebt sich sofort die Frage: Welche Beobachtungen berechtigen uns zu der Annahme, daß auch bei den Ammoniten der kontrahierte Körper des Tieres die Wohnkammer vollständig ausgefüllt und weder einen Teil derselben leer gelassen, noch über das Peristom hinausgeragt habe?

Manche Einrichtungen an fossilen Ammonitengehäusen scheinen in der Tat gewisse Garantien in dieser Richtung zu geben, so die visierartig verengten und zum Teil abgeschlossenen Mündungen einiger Ammonitengenera mit anormaler Wohnkammer, die bestenfalls den Tentakeln einen Austritt aus der Schale gestatteten, vor allem aber der Besitz der als Deckel funktionierenden Aptychen, deren Funktion als Verschlußapparat die Fähigkeit des Tieres, sich in seine Wohnkammer vollständig zurückzuziehen, zur Voraussetzung hat.

Indessen liegt die Sache keineswegs bei allen Ammoniten so einfach. Zunächst entsteht eine nicht unerhebliche Schwierigkeit der Bestimmung der Wohnkammerlänge bei

solchen Ammoniten des Oberjura, die teils sogenannte Säbelohren oder gestielte Ohren an den Seitenteilen, teils lange Rostralfortsätze am Externteil besaßen. Soll man hier die Wohnkammerlänge von der Ohrenspitze, beziehungsweise vom Vorderrande des Rostrums oder von dem Ansatz des Peristoms am Innenrand messen? Mit anderen Worten: Dürfen wir annehmen, daß der Tierkörper im kontrahierten Zustand noch bis zu den Ohrenspitzen, beziehungsweise bis zum Vorderende des Rostrums gereicht habe, so daß ein nicht unbeträchtlicher Teil desselben außerhalb der Schale verblieben sein müßte? Denn es ist wohl auf den ersten Blick klar, daß in einem solchen Falle bei Formen wie *Cosmoceras Jason* oder *C. Elisabethae*[1] der Tierkörper nur an den Seitenteilen durch die zarten Ohren sehr ungenügend geschützt blieb, im übrigen aber frei aus dem Gehäuse emporgeragt haben muß.

Für die Ammoniten mit Seitenohren wird, anknüpfend an die obenzitierte Abhandlung von E. Suess, ziemlich allgemein die Möglichkeit zugegeben, daß ein Teil des Tierkörpers dauernd nackt geblieben sei. Von *Harpoceras* meint Waagen:[2] »Obgleich das Tier unbekannt ist, läßt die Beschaffenheit der Schale doch manche Schlüsse auf dasselbe zu. Die kurze Wohnkammer und die bei den meisten Arten auffallend nach vorne gezogenen Seitenflächen machen es wahrscheinlich, daß das Tier nicht ganz von der Schale bedeckt, sondern teilweise nackt gewesen sei.« In einem Referat über eine Abhandlung Sir Richard Owen's sagt Benecke:[3] »Bei den Ammoniten mit Ohren konnte doch das Tier sich nicht weiter zurückziehen, als die Ohren reichten. Denn, wenn diese auch nicht zum Ansatz von Muskeln gedient haben, so müssen sie doch mit dem Mantelrand auch bei zurückgezogenem Tier noch in Verbindung gestanden haben. Daß die dünnen, zerbrechlichen Ohren jemals frei hinausgeragt hätten, ist doch wohl kaum anzunehmen. Dann lagen aber an den Flanken Teile des

[1] Vgl. F. A. Quenstedt. Die Ammoniten des schwäbischen Jura. II. Brauner Jura, 1886/87, Taf. 83. Fig. 17 und 27.

[2] W. Waagen. Über die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*, l. c., p. 246.

[3] Neues Jahrb. für Mineral. etc. 1879. p. 995.

Tieres frei.« Auch Branca[1] hält es für sehr gut denkbar, daß bei manchen Ammoniten nur der halbe Körper in der Wohnkammer Platz gefunden haben könnte, während der übrige Teil frei herausschaute. Einer solchen Auffassung widerspricht allerdings die Funktion der Aptychen als Deckel, die heute von den Paläontologen wohl ziemlich allgemein angenommen wird. Ein freies Hinausragen des Tierkörpers im kontrahierten Zustand über die Spitzen der Seitenohren oder des Rostrums würde den Besitz von Verschlußapparaten wie die Aptychen illusorisch machen.

E. Suess[2] glaubte, daß bei Ammoniten mit Rostrum der weit zurücktretende Vorderrand beiläufig der Mitte des Rumpfes entsprochen habe, so daß nicht nur der Kopf sondern auch ein Teil der übrigen Körpermasse dauernd außerhalb der Wohnkammer lag und nur der Trichter durch den Rostralfortsatz geschützt blieb.[3] Indessen macht die von der Erhaltung der übrigen Schalenteile so häufig abweichende Erhaltungsweise der Rostra eine derartige Annahme minder wahrscheinlich. Eher möchte ich annehmen, daß diese Teile der Mündung sogar noch außerhalb des Raumes lagen, in den sich das Tier bei seiner Kontraktion zurückzog. Von *Quenstedticeras Lamberti* mit sehr langem Rostrum meint Quenstedt (l. c., p. 801), daß sich das Tier bei seinem Tode so weit in das Innere seiner Wohnkammer zurückgezogen habe, daß nicht nur das Rostrum sondern auch der dem Peristom benachbarte Teil des Gehäuses frei lag, somit an dem Tierkörper keine Stütze mehr fand und infolgedessen leicht zerquetscht werden konnte. Die so oft zu beobachtende Verschiedenheit in der Erhaltung der Oralregion und der übrigen Schalenteile scheint ihm entschieden zu Gunsten einer solchen Deutung zu sprechen. Vielleicht dürfte bei *Quenstedticeras Lamberti* und bei ähnlichen Formen mit sehr langen Rostralfortsätzen

[1] W. Branca, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontograph. XXVII. 1880, p. 38.

[2] E. Suess. Über Ammoniten. L. c., p. 80.

[3] Ganz anders faßt bekanntlich Hyatt das Verhältnis zwischen Rostralfortsatz und Trichter auf.

das Tier im kontrahierten Zustand seine Wohnkammer nicht mehr vollständig ausgefüllt haben.

In einigen anderen, von Suess in Betracht gezogenen Fällen dürfte dagegen ein Teil des Tierkörpers wohl dauernd außerhalb des Gehäuses verblieben und selbst bei stärkster Kontraktion nicht hinter das Peristom zurückgezogen worden sein. Wir müssen an eine solche Möglichkeit nicht nur bei Ammoniten mit Seitenohren, wie bei *Cosmoceras Jason* oder *Perisphinctes aurigerus* denken, bei denen Teile des Mantelrandes bis zu den Spitzen der aus Porzellanschale bestehenden Ohren gereicht haben dürften, sondern auch in jenen seltenen Fällen, wenn die Wohnkammer eines Ammoniten in so außerordentlicher Weise verkürzt erscheint, wie bei dem von A. Hyatt[1] beschriebenen und abgebildeten Exemplar des *Sphenodiscus lobatus* Tuom. aus der oberen Kreide von Mississippi.

Daß an diesem Stück eine vollständig erhaltene Wohnkammer vorliegt, steht für Hyatt außer jedem Zweifel. Deutlich tritt der Mündungsrand mit seiner aufgebogenen Lippe hervor. Auf der linken Seite sind die letzten vier, auf der rechten die letzten fünf Kammerscheidewände teils eingebrochen, teils verkürzt, als wären sie unter Druck resorbiert. Der Zwischenraum zwischen dem Peristom und dem letzten Septum beträgt nur ein Zwanzigstel des Umfanges der Schlußwindung.

Hyatt hält nur die folgende Deutung dieses merkwürdigen Stückes für möglich. Das Tier verlor die Kraft, außerhalb des der Wohnkammer zufallenden Gehäuseabschnittes während seiner letzten Vorschübe Schalensubstanz wie unter normalen Verhältnissen abzusetzen, war jedoch noch im stande, einen Teil der letzten Kammerscheidewände aufzubauen. Doch gelang ihm auch dies nur unvollständig und der Körper sank in die letzten Luftkammern zurück, deren Septen dabei teilweise zerbrochen und resorbiert wurden. Da das Tier keine Röhre mehr um seinen allzuweit vorgeschobenen Körper zu bauen vermochte, breitete es sich

[1] A. Hyatt, Pseudoceratites of the cretaceous. Monographs U. S. Geol. Surv., XLIV. Washington, 1903. p. 66, Pl. VI., fig. 1, 2.

außerhalb seiner Wohnkammer seitlich aus, wie das die Umbiegung des Lippensaumes wahrscheinlich macht. Vielleicht befand sich vor der Wohnkammer noch ein außerordentlich dünnes, horniges Gehäuse, das nach dem Tode des Tieres zerstört wurde.

Zu ähnlichen Ergebnissen wie Hyatt an *Sphenodiscus lobatus* sind Neumayr[1] und Uhlig[2] durch Beobachtungen an *Lytoceras immane* Opp. und *Lytoceras exoticum* gelangt. Bei beiden Spezies befinden sich hinter dem Peristom in wechselnden Abständen trompeten- oder kragenförmig ausgebreitete Lamellen, die bei *L. immane* an der Externseite niedrig sind, dagegen an den Seitenteilen hoch über die Röhre emporragen. Da sie aus Porzellanschale bestehen, müssen sie vom Mantelrande abgesondert worden sein. Es müssen sich also Teile des Tierkörpers — Uhlig denkt an besonders gestaltete Tentakeln, die den Segelarmen von *Argonauta* vergleichbar wären — dauernd außerhalb der Wohnkammer zum Aufbau dieser Lamellen befunden haben. Sowohl bei *Lytoceras immane* als bei *L. exoticum* liegt außerhalb des eigentlichen, die aus Porzellan- und Perlmutterschicht bestehende Schale abschließenden Peristoms noch ein Stück Röhre. Es besteht bei dem indischen Ammoniten der Spiti shales aus Perlmutterschale und war ungemein dünn. Bei *L. immane* ist es nur in Spuren erhalten geblieben. Neumayr meint, es sei überhaupt nicht verkalkt, sondern hornig gewesen, wie die vordersten Abschnitte der Gehäuse von im Wachstum befindlichen *Helix*-Arten.

Erfahrungen dieser Art, auf die übrigens hier nicht näher eingegangen werden soll, mahnen zu einer gewissen Vorsicht bei der biologischen Bewertung der Wohnkammerlänge, weil in der Tat nicht immer eine Garantie für die Richtigkeit der stillschweigend angenommenen Voraussetzung gegeben erscheint, daß die Länge der uns im fossilen Zustande über-

[1] M. Neumayr, Über die Mundöffnung von *Lytoceras immane* Opp. Beitr. z. Paläontol. Österr.-Ungarns etc. III. 1883. p. 101.

[2] V. Uhlig, The fauna of the Spiti shales. Palaeontol. Ind. ser., XV., Himal. Foss. Vol. IV. 1903, p. 8.

lieferten Wohnkammer eines Ammoniten der Körperlänge des Tieres im kontrahierten Zustand gleich gewesen sei.

Über eine so ungewöhnlich kurze Wohnkammer wie bei dem von Hyatt beschriebenen Exemplar des *Sphenodiscus lobatus* habe ich in der Literatur sonst keinerlei Angaben gefunden. Sehr kurze Wohnkammern erwähnen noch Hyatt[1] bei *Knemiceras syriacum* (etwas über $^1/_4$ U.) und *Engonoceras subjectum* (weniger als $^1/_4$ U.) und Kittl[2] bei der untertriadischen Ammonitengattung *Tirolites* ($^1/_5$ U.). Dagegen umfassen die längsten bei Ammoniten bekannten Wohnkammern etwas mehr als anderthalb Umgänge. Sie sind bei einzelnen Vertretern der Gattungen *Arcestes, Lobites, Coeloceras* und *Arietites* beobachtet worden. Quenstedt sagt von *Arietites longidomus,* eine im Verhältnis längere Wohnkammer sei ihm niemals vorgekommen. Doch scheinen auch einige Repräsentanten des Genus *Coeloceras* aus dem Lias des Monte di Cetona nach Fucini's Beobachtungen eine ähnliche Wohnkammerlänge zu erreichen.

Auf alle Fälle sind diese Differenzen in der Wohnkammerlänge viel zu groß, als daß sie ausschließlich durch ein teilweises Hinaustreten des Tierkörpers aus seinem Wohnraum bei den brachydomen Ammoniten erklärt werden könnten.

Die Wohnkammerlänge in ihren Beziehungen zur Art des Wachstums der Windungen.

Ein Durchschnitt durch die Gehäuse eines nodosen Ceratiten und eines intuslabiaten Arcesten mit vollständig erhaltenem Peristom zeigt eine ganz verschiedene Gestalt der Wohnkammer. Auch die beiden in diesen Wohnkammern lebenden Tiere müssen von ganz verschiedenem Aussehen gewesen sein, das eine gedrungen und plump, ähnlich dem Tier des *Nautilus,* das andere wurmförmig und auffallend in die Länge gezogen. Dieser tiefgreifende Unterschied in der äußeren Gestalt, der durch die verschiedene Länge und Form

[1] A. Hyatt, l. c., p. 147, 171.

[2] E. Kittl, Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst., XX. 1903, p. 31.

der Wohnkammer bedingt ist, drängt zu der Vorstellung, daß auch die innere Organisation der Tiere von *Ceratites* und *Arcestes* eine verschiedene war.

Es darf jedoch die Tatsache nicht übersehen werden, daß die äußere Gestalt eines Ammonitentieres nicht nur durch die Länge und Form seiner Wohnkammer sondern auch durch die Art des Wachstums seiner Windungen wesentlich beeinflußt wird. Wenn wir beispielsweise *Ptychites tibetanus* Mojs.[1] und *Ptychites megalodiscus* Beyr.[2] miteinander vergleichen, so haben wir es hier mit zwei Gehäusen zu tun, deren Tiere ebenfalls sehr erhebliche Verschiedenheiten in ihrer äußeren Gestalt gezeigt haben müssen und die wir gleichwohl in einem und demselben Genus vereinigen. In dem einen Fall müssen wir an eine plumpe, in die Breite gezogene, in dem zweiten Fall an eine der Hochmündigkeit des Gehäuses entsprechend schmale Körpermasse denken. Die Vereinigung dieser beiden so erheblich voneinander abweichenden Typen in einer und derselben Gattung erscheint aber nicht nur durch das Auftreten zahlreicher Zwischenformen, sondern auch insbesondere durch die aus ontogenetischen Studien gewonnenen Erfahrungen gerechtfertigt. Die letzteren lehren uns, daß die im altersreifen Zustande hochmündigen Gehäuse eines *Ptychites megalodiscus* in den Jugendstadien dieselbe globose Gestalt besitzen wie die erwachsenen Exemplare eines *Pt. tibetanus*, daß mithin die jugendlichen Tiere der erstgenannten Spezies in fortschreitenden Entwicklungsstadien sehr auffallende Veränderungen ihrer Körperform erfahren haben müssen.[3] Die Vermutung, daß mit einer solchen Veränderung der äußeren Gestalt auch in der inneren Organisation eine tiefgreifende

[1] E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen. Mémoires Acad. imp. d. sci. St. Pétersbourg, sér. VII, t. XXXIII, Nr. 6, 1886, p. 96, Taf. XIV, Fig. 5.

[2] E. Beyrich, Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen etc. Abhandl. der königl. Akad. der Wissensch. Berlin, 1866/67, p. 135, Taf. II.

[3] Weitgehende Formveränderungen im Laufe der individuellen Entwicklung sind bei Ammoniten durchaus keine seltene Erscheinung. Vgl. die Verschiedenheit der Gehäuseform von *Macrocephalites* im *Coronatus*- und im *Compressus*-Stadium (R. Model, Ein Beitrag zur Kenntnis der Ammonitenfauna der Macrocephalenschichten des nordwestlichen Frankenjura etc. Erlangen, 1914, p. 20, Textfig. 1).

Veränderung Hand in Hand gehen könnte, verliert unter diesen Umständen an Wahrscheinlichkeit.

Daß die Wohnkammerlänge mit der Art des Windungswachstums zusammenhängt, ist eine seit langer Zeit bekannte Tatsache. Verschiedene Forscher haben sich mit diesen Beziehungen beschäftigt, ohne in allen Fällen zu den gleichen Ergebnissen gelangt zu sein.

Schon Quenstedt[1] meinte: »Es pflegt ja ein Gesetz zu sein, daß mit der schnelleren Erweiterung der Röhre die Länge der Wohnkammer abnimmt.« Ferner an anderer Stelle (l. c., p. 529): »Die Länge der Wohnkammer scheint mit der Dicke der Röhre in einem Zusammenhang zu stehen, die Tiere brauchten weniger lang zu sein.« Ebenso betont E. v. Mojsisovics,[2] daß die Wohnkammer in einer gewissen Korrelation zur Gestalt der Schale stehe, indem hochmündige Gehäuse in der Regel eine kürzere Wohnkammer besitzen als solche mit niedriger Mündung. Ein noch erheblich größeres Gewicht auf die Wachstumsverhältnisse legt F. Frech,[3] der in der Wohnkammerlänge überhaupt nur eine Funktion der Geschwindigkeit des Wachstums erblickt. Am weitesten geht in dieser Richtung wohl G. Prinz,[4] der in seiner Systematik der Phylloceratiden aus der Wachstumsform direkt auf die Wohnkammerlänge schließen zu dürfen glaubt. Seiner Meinung nach gehört der Gegensatz zwischen hohen und niedrigen Querschnitten demgemäß zu den wichtigsten Unterscheidungsmerkmalen. »Da nach der allgemeinen Regel den langsam zunehmenden Windungen eine lange, den rasch zunehmenden hingegen eine kurze Wohnkammer entspricht, muß auf die Art des Wachstums besonderes Gewicht gelegt werden. Die Länge der Wohnkammer der meisten Arten ist unbekannt

[1] F. A. Quenstedt, Die Ammoniten des schwäbischen Jura. I. 1885. p. 79.

[2] E. v. Mojsisovics, Beitr. zur obertriad. Cephalopodenfauna des Himalaya, I. c. 1896, p. 581.

[3] F. Frech, Neue Ceph. aus dem südl. Bakony. I. c. 1903, p. 7.

[4] G. Prinz, Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. Mitteil. aus d. Jahrb. d. königl. Ungar. Geol. Anst. XVI. 1901, p. 25.

und man kann sodann nur aus der Wachstumsform auf das erstere Merkmal schließen.«

Der Einfluß des Windungswachstums auf die Wohnkammerlänge ist natürlich ohne weiteres zuzugeben, der Annahme jedoch, daß die Wohnkammerlänge ausschließlich von der Art des Wachstums abhängig sei, stehen meiner Ansicht nach gewichtige Einwände entgegen.

Unbestreitbar ist die Tatsache, daß einerseits hochmündige, andrerseits schnellwüchsige Ammoniten in der Regel brachydom sind. Dennoch gilt diese Regel nicht ohne Ausnahme. *Prolecanites ceratitoides* v. Buch gleicht in seinen Anwachsverhältnissen vielen weitnabeligen Gymniten der Trias, ist aber hochmündiger. Er gehört gleichwohl, den Untersuchungen Holzapfel's[1] zufolge, mit $1^1/_4$ U. Wohnkammerlänge zu den makrodomen Ammoniten, während die Gymniten mit niedrigeren Mündungen zumeist, allerdings ohne zwingende Beweise, als brachydom gelten. Bei *Rhacophyllites* ist nach Fucini's[2] Beobachtungen die Wohnkammerlänge mit $^2/_3$ U. kaum größer als bei dem rascher anwachsenden *Phylloceras*. Ja, bei *Phylloceras ptychoicum* steigert sie sich sogar ungeachtet größerer Schnellwüchsigkeit und höheren Windungsquerschnittes bis zu $^4/_5$ U. Unter den Vertretern der Gattung *Parkinsonia* erreichen selbst hochmündige Formen eine Wohnkammerlänge von $1^1/_4$ U. *Oxynoticeras oxynotus* ist eine ebenso schnellwüchsige als hochmündige Spezies und besitzt doch eine Wohnkammer, die nach Pompeckj[3] und Knapp[4] mehr als $^3/_4$ U. einnimmt.

Während man bei hochmündigen und schnellwüchsigen Formen immerhin in der weitaus überwiegenden Mehrzahl

---

[1] E. Holzapfel, Die cephalopodenführenden Kalke des Untercarbon von Erdbach-Breitscheid. Paläontol. Abhandl. v. Dames und Kayser. V. 1889, p. 43.

[2] Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Pte. I. Palaeontografia Ital., VIII. 1901, p. 47.

[3] J. F. Pompeckj, Note sur les Oynoticeras du Sinemurien supér. du Portugal. Commun. da Commiss. serv. geol. Portugal, Lisboa, VI. 1907, p. 229.

[4] E. Knapp, Über die Entwicklung von *Oxynoticeras oxynotum*. Geol. und Paläontol. Abhandl. v. Koken, N. F., VIII. 1908, p. 2.

der Fälle auf eine kurze Wohnkammer rechnen kann, ist bei langsam anwachsenden Gehäusen mit breitem Querschnitt jede Prognose in bezug auf die Wohnkammerlänge unstatthaft. Einige Beispiele mögen diese Behauptung erläutern.

Peltoceras arduennense Orb. zeigt die gleichen Wachstumsverhältnisse wie einige Vertreter des makrodomen Genus *Simoceras* und hat doch nur eine Wohnkammerlänge von einem halben Umgang.[1] Zu der Angabe, daß bei *Ammonites (Amaltheus) costatus spinatus* die Wohnkammer nur die Hälfte des letzten Umganges einnimmt, bemerkt Quenstedt:[2]» Es ist dies für eine so enge Röhre im Lias eine große Kürze.« *Euphyllites Struckmanni* Waehner,[3] der eine Mittelstellung zwischen *Phylloceras* und *Psiloceras* einnimmt, besitzt eine Wohnkammer von nur einem halben Umgang Länge, obschon er zu den sehr langsam anwachsenden Ammoniten gehört und in dieser Hinsicht einer großen Anzahl von Arietiten mit sehr langer Wohnkammer nicht nachsteht. *Silesites* Uhlig und *Costidiscus* Uhlig haben bei genau gleichen Involutionsverhältnissen eine sehr verschiedene Wohnkammerlänge ($^1/_2$ bis $^2/_3$ U. gegen 1 U.).[4] *Perisphinctes Campionneti* Fontannes[5] und *P. Garnieri* Fontannes (l. c., p. 82) sind große Formen von übereinstimmenden Wachstums- und Querschnittsverhältnissen und doch ist bei der erstgenannten Art die Wohnkammerlänge größer als ein voller Umgang; bei der letzteren nur $^5/_8$ U. Bei einem von Th Wright[6] abgebildeten tadellosen Exemplar des *Dactylioceras commune* Sow. gehört trotz sehr langsam anwachsenden Windungen nur etwas mehr als die Hälfte des Schlußumganges der Wohnkammer an, während sonst bei

---

[1] S. Nikitin, Cephalopoden der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma. Verhandl. der kaiserl. Russ. Mineral. Ges. St. Petersburg. 1884, p. 53.

[2] Quenstedt, l. c., p. 334.

[3] F. Waehner, Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Beiträge zur Paläontol. Österr.-Ungarns etc., IX. 1894, p. 171.

[4] V. Uhlig, Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten. Denkschriften der kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, XLVI. 1883, p. 185.

[5] Dumortier et Fontannes, Description des Ammonites de la zone a Ammonites tenuilobatus de Crussol. Paris et Lyon, 1876, p. 79.

[6] Th. Wright, Lias Ammonites etc. l. c., VII. 1884, p. 474.

dieser Spezies mindestens ein voller Umgang auf die Wohnkammer zu entfallen pflegt. *Cymbites centriglobus* Opp. ist trotz langsam anwachsender, aufgeblähter Windungen brachydom (Wk. = $^1/_2$ U.). Besonders auffallend ist der Unterschied der Wohnkammerlänge bei zwei Ammonitengattungen, deren Schalen in der Schneckenspirale aufgerollt sind und die einander äußerlich zum Verwechseln ähnlich sehen, *Cochloceras* und *Turrilites*. Bei dem obertriadischen *Cochloceras* Hau. umfaßt die Wohnkammer nach den Untersuchungen von E. v. Mojsisovics[1] nur wenig mehr als einen freien Umgang, bei *Turrilites Astierianus* Orb. nach Quenstedt[2] ungefähr anderthalb, bei *T. costatus* Lam. hingegen nicht weniger als $2^1/_2$ freie Umgänge.

Diese Erfahrungen lehren, daß keineswegs so einfache Beziehungen zwischen der Wohnkammerlänge und der Art des Windungswachstums bestehen, daß man die erstere mit Frech lediglich als eine Funktion der Wachstumsgeschwindigkeit betrachten dürfte.[3] Wohl sind fast alle schnellwüchsigen Formen mit kurzen oder mittellangen Wohnkammern ausgestattet, allein unter den langsam anwachsenden Ammoniten finden sich so zahlreiche und so auffallende Verschiedenheiten in der Wohnkammerlänge, selbst bei Typen von genau übereinstimmender Art des Wachstums, daß hier von einem bestimmten Gesetz nicht die Rede sein kann. Eine Abhängigkeit der Wohnkammerlänge von den Wachstumsverhältnissen ist daher wohl im allgemeinen

---

[1] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. l. c., VI. 2, 1893, p. 574.

[2] F. A. Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden, p. 301. 304.

[3] Es ist vielleicht nicht überflüssig, darauf aufmerksam zu machen, daß zwischen der Art des Windungswachstums und der Nabelweite des Gehäuses keinerlei Beziehungen bestehen. Ammoniten mit sehr engem Nabel, wie *Lobites*, *Arcestes*, *Cladiscites*, können ebenso langsam anwachsende Windungen besitzen, wie viele Arietiten oder Coeloceren, bei denen man zahlreiche Umgänge innerhalb des weiten Nabels frei nebeneinander liegen sieht. Die Art des Windungswachstums ist bei den involuten Gehäusen am besten aus einem Medianschliff, in Ermanglung eines solchen aus dem Verhältnis der Höhe des letzten und vorletzten Umganges zum Schalendurchmesser ersichtlich.

zuzugeben, aber sie ist im Einzelfalle so wenig feststehend, daß, wenigstens so weit es sich um langsam anwachsende Ammoniten handelt, nur die Untersuchung, niemals die Prognose ein gesichertes Resultat zu ergeben vermag. Es ist z. B. unmöglich, vorauszusagen, ob bei den durch ein sehr langsames Anwachsen der Windungen ausgezeichneten kretazischen Ammonitengattungen *Brahmaites* Kossm. und *Peroniceras* Grossouvre, deren Wohnkammer noch nicht vollständig bekannt ist, eine solche von geringer, mittlerer oder bedeutender Länge vorhanden sein dürfte.

Schwankungen der Wohnkammerlänge bei Individuen derselben Art.

Das zur Zeit verfügbare Material an Ammoniten einer bestimmten Spezies mit vollständig erhaltenen Wohnkammern ist keineswegs umfangreich. Es können daher die individuellen Schwankungen der Wohnkammerlänge vorläufig gewissermaßen nur nach einzelnen Stichproben beurteilt werden. Gleichwohl genügen derartige Stichproben, um ein Bild der Verschiedenheiten zu geben, die nach dieser Richtung hin sowohl bei brachydomen als bei makrodomen Formen bestehen.

Nicht wenige Ammonitenarten sind durch die auffallende Konstanz ihrer Wohnkammerlänge in allen Altersstadien ausgezeichnet. So besitzt *Hecticoceras hecticum* Rein. nach Quenstedt (l. c., p. 704) ganz regelmäßig eine kurze Wohnkammer von etwas über $^1/_2$ bis $^2/_3$ U. Länge. Selbst bei ganz kleinen Exemplaren von 12 *mm* Durchmesser (Taf. 82, Fig. 28) überschreitet die Wohnkammerlänge schon einen halben Umgang. Ebenso gehört bei *Ludwigia Murchisonae* (l. c., p. 466) die Hälfte der Schlußwindung der Wohnkammer an, mag es sich um große oder um kleine Individuen handeln. Bei den von Uhlig beschriebenen Zwergformen von *Streblites* mit und ohne Ohren aus den Spiti shales des Himalaya (*Oppelia pygmaea, O. leptodoma-O. adunata*) erreicht die Wohnkammerlänge genau denselben Betrag ($^1/_2$ bis $^2/_3$ U.) wie bei den großen Formen.[1]

[1] V. Uhlig, The fauna of the Spiti shales, l. c., p. 35.

Bei manchen Ammoniten wächst die Wohnkammerlänge mit zunehmendem Alter; so bei einzelnen Arietiten. Bei *Arietites spiratissimus* maß Quenstedt die Wohnkammerlänge eines sehr großen Individuums mit mehr als $1^1/_2$ Umgängen, während sie bei einem solchen von mittlerer Größe beträchtlich über einen Umgang hinausging, bei einem kleineren reichlich einen Umgang betrug: Auch bei *Arietites latesulcatus* hat Quenstedt (l. c., p. 87) bemerkenswerte individuelle Verschiedenheiten konstatiert. Von drei Individuen besaß das eine eine Wohnkammerlänge von etwas weniger, das zweite von etwas mehr als einem Umgang, das dritte, größte, eine solche von mehr als $1^1/_2$ Umgängen.

Wieder in anderen Fällen tritt mit zunehmendem Alter eine Verkürzung der Wohnkammer ein. Nach Kittl[1] besitzen kleine, unreife Gehäuse von *Tirolites* eine längere Wohnkammer als erwachsene Exemplare. Von *Xenodiscus sulioticus* Arth. lagen G. v. Arthaber[2] zwei Exemplare aus der albanischen Untertrias vor, das größere mit einer Wohnkammerlänge von $^9/_{10}$ U., das kleinere mit einer solchen von einem vollen Umgang. Den gleichen Unterschied beobachtete Uhlig (Spiti shales, l. c., p. 361) bei zwei Exemplaren des *Aulacostephanus tibetanus*. Bei dem größeren mit erhaltenem Peristom betrug die Wohnkammerlänge weniger als $^3/_4$, bei dem kleineren erheblich mehr als $^3/_4$ U., obwohl bei dem letzteren der Mundsaum noch fehlte.

In manchen Fällen scheint die Verkürzung der Wohnkammer altersreifer Exemplare mit der Zunahme der Hochmündigkeit zusammenzuhängen, so bei *Metoicoceras Swallowi* Shum., bei dem erwachsene Individuen nach Hyatt eine Wohnkammerlänge von $^1/_2$ U., Jugendexemplare hingegen eine solche von $^3/_4$ U. besitzen.[3] Ähnliches gilt von *Parkinsonia*. Bei *P. acris* Wetzel beträgt die Wohnkammerlänge von Individuen der großwüchsigen Varietät $^2/_3$ U., von kleinwüchsigen mehr als $^3/_4$ U., von ganz jungen Individuen sogar

[1] E. Kittl, Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć. l. c., p. 31.

[2] G. v. Arthaber, Die Trias von Albanien. l. c., p. 229.

[3] A. Hyatt, Pseudoceratites of the cretaceous. l. c., p. 119.

einen vollen Umgang. Überhaupt haben in der Gattung *Parkinsonia* die ausgewachsenen Exemplare ganz regelmäßig eine kürzere Wohnkammer als jene, bei denen die Skulptureigentümlichkeiten des Alterstadiums noch nicht wahrnehmbar sind.[1]

Sehr auffallende individuelle Schwankungen, die jedoch, wie es scheint, vom Alter der Individuen unabhängig sind, zeigt die Wohnkammerlänge bei *Dactylioceras commune* Sow. An einem vorzüglich erhaltenen Exemplar von normaler Größe mit vollständig erhaltenem Peristom beobachtete Wright eine Wohnkammer, die nur wenig mehr als die Hälfte der Schlußwindung einnahm.[2] Dagegen gibt Quenstedt (l. c., p. 367) die Wohnkammerlänge des *Ammonites communis* mit fast einem vollen Umgang an. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Trauth sind mir zwei im Besitz des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindliche Schliffe durch Stücke derselben Art aus dem Lias von Altdorf in Franken zugänglich gemacht worden. Beide zeigen eine Wohnkammerlänge von $1^1/_{20}$ U. An dem einen Stück ist der Mundsaum bereits erhalten.

Den wichtigsten Beitrag zu unseren Erfahrungen über individuelle Schwankungen der Wohnkammerlänge haben G. Boehm's[3] Untersuchungen an malayischen Macrocephaliten geliefert. Macrocephaliten mit erhaltenem Peristom sind im europäischen Jura überaus selten. Quenstedt hat zwei Riesenexemplare geschildert, deren Wohnkammerlänge $^5/_6$ U. betrug. Auch Blake[4] gibt für *Macrocephalites* die Länge der Wohnkammer mit mindestens $^5/_6$ des letzten Umganges an.

---

[1] W. Wetzel, Faunistische und stratigraphische Untersuchungen der Parkinsonienschichten des Teutoburger Waldes etc. Palaeontograph., LVIII. 1911, p. 182.

[2] Th. Wright, Lias Ammonites etc. l. c., p. 474. Wieder abgebildet in Zittel-Broili, Grundzüge der Paläontologie. 4. Aufl., Fig. 1221.

[3] G. Boehm, Über *Macrocephalites* und die Länge seiner letzten Wohnkammer. Centralblatt für Mineral. etc. 1909, p. 174. — Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. Palaeontograph. Suppl. I, 4, 1912, p. 155.

[4] J. Blake, A monograph of the fauna of the Cornbrash. Palaeontograph. Soc. London, 1905, p. 42.

Nach P. de Loriol[1] gehört bei *Macrocephalites Liesbergensis* fast die ganze Schlußwindung der Wohnkammer an, desgleichen nach Waagen's[2] Mitteilungen bei *M. lamellosus*, während für *M. tumidus* Rein. die Wohnkammerlänge von Nikitin[3] zu $^3/_4$ U. angegeben wird.

Bei den Macrocephaliten aus Neu-Guinea macht sich ein sehr auffallender Unterschied zwischen den ausgewachsenen Formen mit Peristom und solchen geltend, die noch keine Mundrandfurchen aufweisen. Bei den ersteren schwankt die Wohnkammerlänge zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ U., bei den letzteren ist sie stets größer. Bei zwei in allen ihren spezifischen Merkmalen übereinstimmenden Individuen von *Macrocephalites Keuwensis* mit wohl erhaltenem Peristom betrug die Wohnkammerlänge des einen genau $^1/_2$, die des anderen $^3/_4$ U. Von derselben Spezies lagen jedoch auch Wohnkammerexemplare ohne Mundrandfurchen mit Wohnkammern im Betrage eines vollen Umganges vor.

G. Boehm erklärt diese auffallende Verkürzung der Wohnkammer altersreifer Individuen in folgender Weise: »Mit dem Aufhören des individuellen Weiterwachsens bildet sich vorne die Mundrandfurche. Hinten bilden sich weitere Septen. Durch diese wird die letzte Wohnkammer, deren Umfang zunächst fast einen Umgang betrug, nach und nach bis auf einen halben Umgang verkürzt.«

Jedenfalls kann der Wohnkammerlänge bei *Macrocephalites* mit Rücksicht auf ihre großen individuellen Schwankungen während der Entwicklung keine systematische Bedeutung beigemessen werden. Ich brauche wohl kaum darauf hinzuweisen, daß die Erfahrungen an *Macrocephalites* im Zusammenhang mit den an verschiedenen Ammoniten in verschiedener Richtung nachgewiesenen individuellen Schwan-

[1] P. de Loriol, Etudes sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supér. et moyen du Jura Bernois. Mém. Soc. Paléont. Suisse, XXIII. Genève, 1896, p. 23.

[2] W. Waagen, Jurassic Cephalopoda of Kutch. Palaeontol. Ind. 1875, p. 122.

[3] S. Nikitin, Der Jura der Umgegend von Elatma. Nouv. Mémoires Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, XIV. 1881. p. 115.

kungen bei der Bewertung der Wohnkammerlänge als systematisches Merkmal überhaupt zur Vorsicht mahnen.

Veränderlichkeit der Wohnkammerlänge innerhalb der Gattung.

Für die Bewertung eines systematischen Merkmals ist keine Frage von größerer Bedeutung als jene nach der Konstanz desselben innerhalb der höheren systematischen Kategorien, von der Gattung in weiterer Fassung angefangen. Der Versuch des Nachweises, daß eine solche Konstanz der Wohnkammerlänge bei den einzelnen Ammonitengattungen bestehe oder fehle, ist bisher weder von den Anhängern noch von den Gegnern einer Einteilung der Ammoniten in die beiden großen Abteilungen der Makrodoma und Brachydoma mit geeigneten Mitteln unternommen worden. Schroff stehen einander in dieser Hinsicht die Meinungen von Haug, E. v. Mojsisovics, G. v. Arthaber und Sobolew einerseits, von Frech und Wedekind andrerseits gegenüber.

Haug und Frech sind von den paläozoischen Goniatiten ausgegangen. Haug hält gerade bei diesen die Wohnkammerlänge innerhalb bestimmter Formenkreise für auffallend konstant. Dagegen glauben Frech und Wedekind, daß lange und kurze Wohnkammern innerhalb desselben Formenkreises nebeneinander vorkommen. Der erstere weist (l. c., p. 4) auf das Beispiel von *Tornoceras* und *Aphyllites* hin, in welchen Gattungen einer Mehrzahl von brachydomen Arten eine geringe Zahl von makrodomen gegenüberstehen soll.

Meiner Meinung nach sind die Goniatiten des älteren Paläozoikums für eine Klärung der Frage nach der Konstanz der Wohnkammerlänge überhaupt wenig geeignet. Wenn innerhalb eines Formenkreises mit so indifferenten Merkmalen der Involution, Schalenskulptur und Lobenlinie wie *Aphyllites* oder *Tornoceras* Arten von sehr verschiedener Länge der Wohnkammer sich finden, die nicht durch Zwischenformen mit Wohnkammern von mittlerer Länge miteinander verbunden erscheinen, so würde ich kein Bedenken tragen, die makrodomen und brachydomen Formen auch generisch zu trennen. Denn die Merkmale, durch welche beide Gruppen

von Spezies zusammengehalten werden, sind zu wenig auffallend und charakteristisch, um gegenüber der Verschiedenheit der Wohnkammerlänge einen entscheidenden Ausschlag zu geben. Wenn dagegen gezeigt werden kann, daß in einer so hochdifferenzierten Ammonitengattung wie *Perisphinctes*, die eine Fülle von Spezialisationsmerkmalen in Ornamentierung der Schale, Ausbildung der Suturlinie und Gestalt des Mundsaumes aufweist, Wohnkammern von sehr verschiedener Länge zur Beobachtung gelangen, dann überwiegen die gemeinsamen Merkmale, durch deren Vereinigung das Genus *Perisphinctes* als eine systematische Einheit anderen Ammonitengattungen gegenüber zusammengehalten erscheint, so sehr über die wechselnde Wohnkammerlänge, daß ich der letzteren keine generische Bedeutung zuzuerkennen vermag.

In den nachfolgenden Ausführungen werde ich mich demgemäß auf die mesozoischen Ammonitengenera beschränken und dabei das Hauptgewicht auf jene der Jura- und Triasperiode legen. Auch hier werden für meine Zwecke Stichproben genügen, ohne die überreiche, aber für eine Klärung der hier zur Diskussion stehenden Frage bisher wenig in Anspruch genommene Literatur mehr als unbedingt nötig heranzuziehen.

Eine nicht unerhebliche Zahl mesozoischer Ammonitengenera ist durch die Konstanz ihrer Wohnkammerlänge in vorteilhafter Weise ausgezeichnet. Die Schwankungen sind so gering, daß sie den systematischen Wert dieses Merkmales nicht zu beeinträchtigen im Stande sind. Ich beschränke mich auf die Anführung einiger weniger Gattungen mit den entsprechenden Literaturbelegen, da ja für die meisten Ammonitenforscher die Konstanz der Wohnkammerlänge bei den jurassischen Ammoniten ohnehin als eine ausgemachte Tatsache gilt, die nicht einmal Frech[1] bezweifelt.

[1] »Die Länge der Wohnkammer hat sich bei jurassischen und kretazischen Formen derart fixiert, daß das Merkmal höheren systematischen Wert erhält« (Frech. l. c., p. 7).

Placenticeras Meek.

Die Wohnkammerlänge beträgt nach Hyatt (Pseudoceratites etc., l. c., p. 191) regelmäßig einen halben Umgang sowohl bei den mehr gedrungenen als bei den stärker komprimierten Gehäusen und selbst bei Zwergformen.

Oppelia Waag.

Die Wohnkammer schwankt zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ U., wie die nachstehende Tabelle zeigt:

Oppelia canaliculata Quenstedt (l. c., p. 829), *O. flexuosa gigas* Quenst.,[1] *O. Holbeini* Oppel,[2] *O. tenuilobata* Opp.,[3] *O. Strombecki* Opp., *O. acallopista* Fontannes,[4] *O. Franciscana* Fontannes (l. c., p. 41), *O. ingatoria* Fontannes (l. c., p. 51) = $^1/_2$ U. — *O. fusca* Quenstedt (l. c., Taf., 75, Fig. 12), *O. baccata* Bukowski,[5] *O. Hauffiana* Oppel (l. c., p. 211), *O. compsa* Oppel (l. c., p. 215), *O. lithographica* Oppel (l. c., p. 248), *O. steraspis* Oppel (l. c., p. 252), *O. Weinlandi* Opp. (P. de Loriol, l. c., p. 34), *O. Tysias* de Loriol (l. c., p. 43), *O. tenuipleura* Fontannes (l. c., p. 47) > $^1/_2$ U. — *O. semiformis* Opp.[6] = $^1/_2$—$^2/_3$ U. — *O. platyconcha* Gemmellaro,[7] *O. subcallicera* Gemmellaro (l. c., p. 38) = $^2/_3$ U. — *O. patarratensis* Greppin,[8] *O. distorta* Bukowski (l. c., p. 119), *O. laevigata* Dumort. et Fontannes (l. c., p. 56) < $^3/_4$ U.

[1] Wepfer, Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. Palaeontograph. LIX. 1912, p. 26.

[2] A. Oppel, Über jurassische Cephalopoden. Paläontol. Mitteil. aus dem Museum des königl. Bayr. Staates, 1863, p. 213. — P. de Loriol, Monographie paléontol. des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus de Baden, Argovie. Mémoires Soc. Paléont. Suisse, IV. Geneve, 1877, p. 38.

[3] P. de Loriol, l. c., p. 36.

[4] L. Fontannes, Description des Ammonites des calcaires du chateau de Crussol. Paris et Lyon, 1879, p. 44.

[5] G. v. Bukowski, Über die Jurabildungen von Czenstochau. Beitr. zur Paläontologie Österr.-Ungarns etc. V. 1887, p. 109.

[6] J. F. Pompeckj, Über Ammoniten mit anormaler Wohnkammer. Jahreshefte der Ver. für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. 1894, p. 244.

[7] G. Gemmellaro, Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. Palermo, 1872—1882, p. 41.

[8] G. v. Bukowski, l. c., p. 123.

Aus dem oberen Jura von Niederländisch-Indien hat G. Boehm (l. c., p. 142) eine große Zahl von Oppelien mit vollständig erhaltener Wohnkammer beschrieben, deren Länge stets etwas über einen halben Umgang betrug. Ähnliche Beobachtungen hat Uhlig bei *Streblites* aus den Spiti shales gemacht.

Phylloceras Suess.

Wohnkammer kurz bis mittellang, wie aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist:

Phylloceras glaberrimum Neum., *Ph. mediterraneum* Neum, *Ph. plychoicum* Quenst., *Ph. (Sowerbyceras) tortisulcatum* Orb. $> {}^1/_2 < {}^3/_4$ U.[1] K. v. Zittel[2] hat die Wohnkammerlänge eines Exemplars von *Ph. plychoicum* mit Mundsaum zu $^1/_5$ U., Waagen jene eines *Ph. mediterraneum* aus dem Oberjura von Kutch (l. c., p. 35) zu $^1/_2$ U. bestimmt. *Ph. ellipticum* Kossmat[3] $= {}^1/_2$ U. — *Ph. strigile* Uhlig (Spiti shales, l. c., p. 7), *Ph. infundibulum* Orb.,[4] *Ph. Lardyi* Ooster (Gemmellaro, l. c., p. 126) $= {}^2/_3$ U. — *Ph. Sicanus* Font. (Gemmellaro, l. c., p. 186) $> {}^2/_3$ U. — *Ph. (Rhacophyllites) Lariensis* Mgh.[5] $> {}^3/_4$ U.

Aspidoceras Zitt.

Hat stets eine kurze Wohnkammer, z. B. in *A. Hayualdi* Dumortier et Fontannes (Crussol, l. c., p. 122), *A. sesquinodosum* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 127), *A. microplus* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 129), bei denen sie den Betrag eines halben Umganges nicht überschreitet. Ein wenig größer ($^2/_3$ U.) ist sie bei *A. binodiferum* Waagen (Kutch, l. c., p. 106) und *A. insulanum* Gemmellaro (l. c., p. 123),

[1] J. F. Pompeckj, Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura. Lief. I. 1893, p. 6.

[2] K. v. Zittel, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. l. c., p. 59.

[3] F. Kossmat, Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beitr. zur Paläontol. und Geol. Österr.-Ungarns etc., IX. 1895, p. 107.

[4] V. Uhlig, Die Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissensch., Wien, XLVI. 1883, p. 180.

[5] G. Geyer, Die mittelliasische Cephalopodenfauna des Hinterschafberges. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst., XV., 1893, p. 51.

noch größer ($^3/_4$ U.) bei *A. Castieri* Moesch,[1] kleiner hingegen bei *A. faustum* Bayle. Choffat[2] gibt sie bei der letzteren Spezies mit $^1/_3$ U. an, doch würde ihr nach der Abbildung nur $^1/_4$ U. zufallen.

Haploceras Zitt.

Wohnkammer fast stets kurz, z. B. in *Haploceras Fialar* Oppel[3] (l. c., p. 205), *H. Charrierianum* Orb.,[4] *H. microdomus* Opp.,[5] *H. Staszycii* Zeuschn.,[6] *H. lingulatum* Quenstedt (l. c., Taf. 125, Fig. 19), *H. nimbatum* Oppel (l. c., p. 91). In den vier erstgenannten Spezies umfaßt sie einen halben Umgang, in den beiden letzten drei Viertel der Schlußwindung. Doch zitiert P. de Loriol (Couches de Baden, l. c., p. 27) aus den Tenuilobatenschichten des Aargau ein Exemplar des *H. nimbatum* Opp., bei dem die Wohnkammerlänge beinahe dem ganzen letzten Umgang gleichkommen soll.

Harpoceras Waag. (im weiteren Sinne).

Wohnkammer kurz, nur ausnahmsweise mittellang, nach Th. Wright im Durchschnitt $^2/_3$ U., nach Haug und K. v. Zittel $^1/_2$ bis $^2/_3$ U. umfassend. Nur bei *Harpoceras* cf. *instabile* Reyn.,[7] *H. labrosum* und *Hildoceras bifrons* steigert sie sich auf $^3/_4$ U., bei einem gut erhaltenen Exemplar von *H. striatulum* fand sie Haug[8] mit $^4/_5$ U. Bei zahlreichen Stücken von *Lioceras opalinum* bestimmte sie Quenstedt (l. c., p. 44) mit knapp $^1/_2$ bis etwas über $^1/_2$ U. Nur bei einem Individuum

[1] P. de Loriol, Couches de Baden etc. 1877, p. 113.

[2] P. Choffat, Description de la faune jurassique du Portugal. I. Ammonites du Lusitanien. Lisbonne. 1893, p. 64.

[3] Vgl. auch C. Burckhardt, La faune jurassique de Mazapil. Inst. geol. de Mexico. Bol. Nr. 23. 1906, p. 79.

[4] V. Uhlig, Die Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. l. c., p. 231.

[5] P. de Loriol, Etudes sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supér. et moyen du Jura Bernois. Mémoires Soc. Paléontol. Suisse. XXIII. Genève, 1896, p. 20.

[6] L. Fontannes, Ammonites calcaire de Crussol. l. c. 1879, Pl. II, fig. 4.

[7] G. Geyer, Hinterschafberg. l. c., p. 14.

[8] E. Haug, Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. Neues Jahrb. für Mineral. etc., Beil., Bd. III. 1885, p. 594.

(Taf. 55, Fig. 13) überstieg sie $^2/_3$ U. Bei *Lioceras exaratum* Young et Bird beträgt sie nach Buckman[1] $^1/_2$ U., nach Prinz (Ältere Jurabild. d. Bakony, l. c., p. 119) $^5/_9$ U. Bei *Witchellia* fand sie Haug[2] stets $= ^1/_2$ U.

Um auch noch einige triadische Ammoniten zu nennen, so haben sich kurze Wohnkammern u. a. als konstant erwiesen in der Gruppe der *Ceratites nodosi*,[3] ferner nach meinen eigenen[4] und A. v. Krafft's[5] Beobachtungen in den untertriadischen Gattungen *Ophiceras* Griesb. und *Meekoceras* Hyatt (im weitesten Sinne). An zahlreichen Individuen von *Ophiceras medium* Griesb., *O. demissum* Opp., *O. serpentinum* Dien., *O. Sakuntala* Dien., *O. gibbosum* Griesb. betrug die Wohnkammerlänge $^1/_2$ bis $^7/_{12}$ U. Bei *Meekoceras Markhami* Dien., *M. disciforme* Krafft et Dien., *M. solitarium* Krafft et Dien., *Aspidites evolvens* Waag., *Aspidites eusanus* Krafft et Dien. und *Aspidites spitiensis* Krafft et Dien. schwankt sie zwischen $^1/_2$ und $^3/_5$ U.

Um auch einen makrodomen Ammoniten mit konstanter Wohnkammerlänge zu zitieren, nenne ich hier das Genus:

Simoceras Zitt.

Bei *Simoceras peltoideum* Gemmellaro (l. c., p. 47, 121) überschreitet die Wohnkammer die Länge der Schlußwindung. Bei *S. Cavouri* Gemmellaro (l. c., p. 44) ist sie $= 1$ U., bei *S. planicyclum* Gemmellaro (l. c., p. 215), *S. Doublieri* Orb.[6] und *S. Herbichi* Hau.[7] fast $= 1$ U.

---

[1] Buckman, Yorkshire type Ammonites, 1909, 5 *b*.

[2] E. Haug, Etudes sur les Ammonites des étages moyens du système jurassique. Bull. Soc. géol. France, 3. sér., XX. 1893, p. 321.

[3] E. Philippi: Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Paläontol. Abhandl. von Dames und Koken, N. F., IV. 1901, p. 359.

[4] C. Diener, Himal. Foss. Palaeont. Ind. ser., XV., vol. II, pt. 1. Cephalopoda of the Lower Trias, 1897, p. 104.

[5] A. v. Krafft et C. Diener, Lower Triassic Cephalopoda fr. Spiti etc. Ibidem, vol. VI, No. 1, 1909, p. 20, 45, 52, 54, 56.

[6] Dumortier et Fontannes, Crussol etc., l. c., p. 120.

[7] Dumortier et Fontannes, l. c., p. 118. — M. Neumayr, Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst., V. 1873, p. 186.

Den durch die Konstanz ihrer Wohnkammerlängen ausgezeichneten Ammonitengattungen steht eine beachtenswerte Zahl von solchen gegenüber, bei denen dieses Merkmal sehr erheblichen Schwankungen unterliegt. Zunächst seien einige der wichtigsten Genera des Jura und Lias aufgezählt.

Hoplites Neum.

Wohnkammer kurz bis lang. Beispiele: *Hoplites campylotoxus* Uhlig,[1] *H. Bodei* v. Koenen,[2] *H. (Aulacostephanus) Phorcus* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 108) = $^1/_2$ U. — *H. subundorae* Pawlow,[3] *H. laevisculus* v. Koenen (l. c., p. 224) = $^5/_8$ U. — Dagegen *H. (Acanthodiscus) acanthicus* Uhlig (Spiti shales, l. c., p. 211) = oder > 1 U., da bei Uhlig's Exemplar fast die ganze Schlußwindung der Wohnkammer angehört, ohne daß bereits Anzeichen für eine Nähe des Mundrandes sichtbar wären. Auch bei *H. (Neocomites) montanus* Uhlig (l. c., p. 249) überschreitet die Wohnkammer $^3/_4$ U., ohne daß das Peristom erhalten wäre.

Perisphinctes Waag.

Die Wohnkammerlänge mißt mehr als einen vollen Umgang bei *Perisphinctes tizianiformis* Choffat,[4] *P. Henleyi* Neumann (l. c., p. 30), *P. promiscuus* Bukowski (Czenstochau, l. c., p. 138), *P. Campionneti* Dumortier et Fontannes (Crussol, l. c., p. 79), *P. (Ataxioceras) Malletianus* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 115), *P. (Grossouvria) Huguenini* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 73), *P. plebejus* Neum.,[5]

[1] V. Uhlig, Über die Cephalopodenfauna der Teschener und Grodischter Schichten. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, LXXII. 1901, p. 49.

[2] v. Koenen, Ammonitiden des norddeutschen Neokom. Abhandl. der königl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F., Heft 24, Berlin, 1902, p. 221.

[3] J. Pawlow, Les Ammonites de la zone à *Aspidoceras acanthicum* de l'Est de la Russie. Mém. Com. géol. St. Pétersbourg, II., Nr. 3, 1886, p. 79, ferner: J. Pawlow et G. Lamplugh, Argiles de Speeton et leurs equivalents. Moscou, 1892, p. 100.

[4] M. Neumann, Die Oxfordfauna von Czetechowitz. Beitr. zur Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XX. 1907, p. 29.

[5] J. Siemiradzki, Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. Palaeontograph., XLV. 1898/99, p. 255.

P. (*Choffatia*) *claromontanus* Bukowski (Czenstochau, l. c., p. 146), *P. tenuiplicatus* Brauns.

Sie umfaßt die ganze Schlußwindung bei *Perisphinctes Galoi* Boehm,[1] *P.* (*Ataxioceras*) *consociatus* Bukowski (l. c., p. 155), *P.* (*Ataxioceras*) *Sautieri* Dumortier et Fontannes (Crussol, l. c., p. 112), *P. lictor* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 86), *P. capillaceus* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 87), *P. polyplocus* Rein[2] *P. discobolus* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 88), *P. polygyratus* Quenstedt (Ammoniten des schwäb. Jura, l. c., p. 922), *P.* (*Ataxioceras*) *sagitta* Siemiradzki (l. c., p. 183), *P. orientalis* Siemiradzki (l. c., p. 260), *P. trichoplocus* Gemm. (Siemiradzki, l. c., p. 273), *P. Mattheyi* de Loriol,[3] *P. Lothari* Opp.,[4] *P. balucarius* de Loriol (Couches de Baden, l. c., p. 58), *P. inconditus* Font. (P. de Loriol, ibidem, p. 69), *P.* (*Choffatia*) *seminudus* Jüssen,[5] *P. altiplicatus* Waagen (Kutch, l. c., p. 157), *P. Gudjinurensis* Waagen (l. c., p. 177), *P.* cf. *Bleicheri* Lor. (Waagen, l. c., p. 195), *P. regalnicensis* Gemmellaro (Faune giuresi e lias. Sicilia, l. c., p. 119).

Sie schwankt zwischen $^3/_4$ und 1 U. bei *Perisphinctes Ulmensis* Oppel — bei dem von Quenstedt unter dem Namen *Ammonites planulatus siliceus* (Schwäb. Jura, Taf. 125, Fig. 2) abgebildeten Individuum beträgt sie nur $^3/_4$ U., bei Oppel's Exemplaren von verschiedenen Dimensionen dagegen (l. c., p. 261) einen vollen Umgang — ferner bei *P.* (*Ataxioceras*) *effrenatus* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 93), *P. crussoliensis* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 98),[6] *P. colubrinus* Rein. (Quenstedt, l. c., p. 928), *P. biplex* Quenstedt (l. c., p. 929), *P.* (*Grossouvria*) *bucharicus* Nik.,[7] *P.* (*Grossouvria*)

[1] G. Boehm, Niederländ.-Indien. l. c. 1912, p. 167.

[2] Dumortier et Fontannes, Crussol, l. c., p. 84.

[3] P. de Loriol, Etudes sur les Moll. et Brach. de l'Oxfordien infér. du Jura Bernois. Mémoires Soc. Paleont. Suisse, XXV. 1898, p. 80.

[4] P. de Loriol, Couches de Baden, l. c., p. 67.

[5] E. Jüssen, Beiträge zur Kenntnis der Klausschichten in den Nordalpen. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanst., XL. 1890, p. 396.

[6] Vgl. auch P. de Loriol, Couches de Baden, l. c., p. 53.

[7] S. Nikitin, Notes sur les depôts jurass. de l'Himalaya et de l'Asie centrale. Bull. Com. Géol. St. Pétersbourg, VIII./3, p. 31.

meridionalis Siemiradzki (l. c., p. 103), *P.* (*Grossouvria*) *Koulkieviczi* Siemiradzki (l. c., p. 113), *P.* (*Grossouvia*) *Scintoi* Gemmellaro (Faune giur. etc., l. c., p. 26, Siemiradzki, l. c., p. 128), *P. nodosus* Ziet.,[1] *P. lucingensis* Favre (Siemiradzki, l. c., p. 271), *P. Parrandieri* de Loriol,[2] *P. Moeschi* de Loriol (Couches de Baden, l. c., p. 78, Oxfordien infér. Jura Bernois, l. c., p. 81), *P. subinvolutus* Moesch (de Loriol, Couches de Baden, l. c., p. 72), *P. Ernesti* de Loriol (ibidem, p. 63), *P. fluctuosus* Pratt (Siemiradzki, l. c., p. 294), *P.* (*Choffatia*) *bajociensis* Siemiradzki (l. c., p. 334), *P. praecursor* Waagen (Kutch, l. c., p. 178), *P. omphalodes* Waagen (l. c., p. 150), *P. mutans* Waagen (l. c., p. 151), *P. balinensis* Neum. (Waagen, ibidem, p. 164), *P. Zarajskensis* Mich.,[3] *P. Nikitini* Michalski (l. c., p. 459), *P. dorsoplanus* Wischn.,[4] *P. variabilis* Lahusen,[5] *P. submutatus* Nikitin (Elatma, l. c., p. 108).

Sie ist kleiner als $^3/_4$, jedoch größer als $^1/_2$ U. bei *Perisphinctes Garnieri* Dumortier et Fontannes (l. c., p. 82), *P. Dhosaensis* Waagen (Kutch, l. c., p. 149), *P. arcicosta* Waagen (ibidem, p. 167). Auch bei *P.* (*Virgatosphinctes*) *discoides* Uhlig (Spiti shales, l. c., p. 307) beträgt sie nur $^2/_3$ U., während bei den übrigen, in dieser Richtung bekannten Arten von *Virgatosphinctes* die Wohnkammer nach Uhlig's Untersuchungen einen vollen Umgang einnimmt. Desgleichen schwankt sie bei dem Subgenus *Aulacosphinctes* nach Uhlig zwischen $^2/_3$ und 1 U.

Nur einen halben Umgang nimmt die Wohnkammer bei der mit *Perisphinctes* in engster Beziehung stehenden Gattung oder Untergattung *Sutneria* Zitt. ein, so bei *Sutneria Galar*

[1] *Ammonites planulatus nodosus* Quenst., teste Siemiradzki, l. c. p. 271.

[2] P. de Loriol, Etudes sur les Moll. et Brach. de l'Oxfordien supér. et moyen du Jura Lédonien. Mém. Soc. Pal. Suisse, XXX., Genève, 1903, p. 91.

[3] A. Michalski, Die Ammoniten der untéren Wolgastufe. Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg, VIII. 2, 1894, p. 419.

[4] Wischniakow, Observations sur la dernière loge de quelques Ammonites de Russie. Bull. Soc. Natural. Moscou, 1878, Nr. 1, p. 52.

[5] W. Lee, Contributions a l'étude stratigraph. et paléont. de la chaîne de la Faucille. Mém. Soc. Pal. Suisse, XXXII., Genève, 1905, p. 37.

Opp.,[1] *S. platynotus* Rein., *S. cyclodorsata* Moesch, *S. Bukowskii* Choff., wohl aber auch bei *Perisphinctes uirus* Bukowski (Czenstochau, l. c., p. 152), vorausgesetzt, daß die breite und tiefe Einschnürung am Vorderende des abgebildeten Gehäuses bereits die unmittelbare Nähe des Mundrandes anzeigt. Die kürzeste Wohnkammer unter allen Perisphincten hat wohl *P. Bernensis* Lor.,[2] da ihr bei dieser kleinen bis mittelgroßen Art nur ein Viertel der Schlußwindung angehört.

Ich habe hier die Gattung *Perisphinctes* mit Absicht ausführlicher behandelt, weil einerseits alle zu ihr gehörigen Formen durch eine solche Fülle charakteristischer Merkmale zu einer systematischen Einheit verbunden erscheinen, daß ihnen gegenüber die Differenzen der Wohnkammerlänge wenig ins Gewicht fallen, andrerseits gerade in dieser Gattung die Zahl der vollständig bekannten Spezies eine relativ große ist. Es tritt demzufolge die geringe systematische Bedeutung der Wohnkammerlänge bei *Perisphinctes* aus der vorangehenden Zusammenstellung mit besonderer Deutlichkeit hervor.

Parkinsonia Bayle.

Es mag genügen, an dieser Stelle auf die jüngsten Untersuchungen von Wetzel[3] hinzuweisen, der Schwankungen in der Wohnkammerlänge von $^2/_3$ bis $1^1/_4$ U. festgestellt hat.

Oeloceras Hyatt.

Über die starken Schwankungen in der Wohnkammerlänge des *Oeloceras* (*Dactylioceras*) *commune* Sow. ($^1/_2$ bis $1^1/_{10}$ U.) ist bereits Mitteilung gemacht worden. Die von Fucini[4] aus dem Lias des Apennin beschriebenen Arten sind durchwegs mit langen bis sehr langen Wohnkammern ver-

[1] P. de Loriol, Couches de Baden. l. c., p. 90.

[2] P. de Loriol, Etudes sur les Moll. et Brach. de l'Oxfordien infér. du Jura Bernois. Mém. Soc. Pal. Suisse. XXV., Genève, 1898. p. 76.

[3] W. Wetzel, Faunist. und stratigraph. Untersuch. der Parkinsonienschichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld. Palaeontograph., LVIII. 1911, p. 182.

[4] A. Fucini, Cefalopodi liasici del Mte. di Cetona. Palaeontografia Ital., XI. 1905, p. 114.

sehen, so: *Coeloceras italicum* Mgh. ($1^1/_4$ bis $1^1/_2$ U.), *C. Mortilleti* Mgh. ($1^1/_2$ U.), *C. psiloceroides* Fuc. (über $1^1/_2$ U.), *C. asperum* Fuc. ($1^1/_2$ U.), *C. indunense* Mgh. ($1^1/_2$ U.), *C. fallax* Fuc. ($1^1/_4$ U.). Auch bei *C. longalvum* Vacek[1] gehören $1^1/_4$ U. der Wohnkammer an, dagegen bei *C. modestum* Vacek (l. c., p. 100) und bei *C. pumilum* Vacek (l. c., p. 101) nur $^3/_4$ U.

Stephanoceras Waag.

Wohnkammer kurz, mittellang oder lang. Quenstedt (Ammoniten des schwäbischen Jura, II.) führt die folgenden Wohnkammerlängen an: *Ammonites Humphriesianus* Sow. (l. c., p. 527), ein Exemplar von 15 *cm* Durchmesser = $^3/_4$ U., *A. Humphriesianus macer* (l. c., p. 527), ein Exemplar von 20 *cm* Durchmesser = 1 bis $1^1/_4$ U., *A. Humphriesianus pinguis* (l. c., p. 530) = $^1/_2$ U., *A. Humphriesianus Zieteni* (l. c., p. 534) = 1 U., *A. Humphriesianus turgidulus* (l. c., p. 535) = 1 bis $1^1/_4$ U., *A. Braikenridgei* Sow. (l. c., p. 525) = $^3/_4$ U. Auch bei einem von G. Boehm (l. c., p. 148) aus dem oberen Jura Niederländisch-Indiens beschriebenen Exemplar von *Stephanoceras Daubenyi* Gemm. würde nur ein halber Umgang der Wohnkammer angehören, falls der an die letzte Einschnürung sich anschließende Wulst tatsächlich dem Mundrand entsprechen sollte.

Lytoceras Suess.

Die Wohnkammerlänge der echten Lytoceren wird gewöhnlich mit $^1/_2$ bis $^2/_3$ U. angegeben, so auch von Pompeckj[2] in seiner Revision der Ammoniten des schwäbischen Lias. Doch gibt es von dieser Regel Ausnahmen. So ist bei *Lytoceras Sutneri* Geyer (Hinterschafberg, l. c., p. 52), einer verhältnismäßig rasch anwachsenden Form, die dem *L. fimbriatum* sehr nahe steht, bereits der ganze letzte Umgang Wohnkammer. Auch bei einem zweiten Exemplar dieser Spezies aus dem Lias der Kratzalpe konnte Rosenberg[3]

[1] M. Vacek, Die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst., XII./3, 1886, p. 99.

[2] J. F. Pompeckj, Beitr. zur Rev. der Ammoniten etc. 1893, p. 76.

[3] P. Rosenberg, Die liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., XXII. 1909, p. 237.

keine Suturlinie auf dem letzten Umgang ausfindig machen. Abweichend von den fimbriaten Lytoceren zeigt die sonst so nahe verwandte Gruppe der *Lytocerata rectecostata*, die Uhlig[1] zum Rang eines besonderen Subgenus (*Costidiscus*) erhoben hat, stets eine lange Wohnkammer, die einen ganzen Umgang oder ein wenig darüber umfaßt.

Hammatoceras Hyatt.

Wohnkammer kurz, mittellang oder lang. Beispiele: *Hammatoceras gonionotus* Ben.[2] > 1 U., *H. insigne* Schübl.[3] = $^3/_4$ U., *H. tenax* Vacek (l. c., p. 94) = $^3/_4$ U., *H.* (*Zurcheria*) *pugnax* Vacek (l. c., p. 96) < $^2/_3$ U., *H.* (*Erycites*) *fallax* Ben.[4] = $^2/_3$ U., *H.* (*Erycites*) *Reussi* Hau.[5] mindestens = $^3/_4$ U., *H.* (*Erycites*) *Partschi* Prinz (Ältere Jurabildungen d. Bakony, l. c., p. 91) = $^5/_6$ U., *H.* (*Erycites*) *intermedius* Hantk. (Prinz, l. c., p. 94) fast = 1 U.

Dumortieria Haug.

Dumortieria Dumortieri Thioll.[6] = $^2/_3$ U., *D. Levesquei* Orb., *D. striatolo-costata* Quenst., *D. suevica* Haug[7] > $^3/_4$ U., *D.* (*Uptonia*) *Jamesoni* Sow. = 1 U. (Quenstedt, l. c., p. 256).

Psiloceras Hyatt.

Bei *Psiloceras planorbis* gehört in der Regel mindestens die Schlußwindung der Wohnkammer an. Waehner[8] berichtet

[1] V. Uhlig, Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. l. c., p. 185.

[2] M. Vacek, Oolithe von Cap San Vigilio. l. c., p. 97.

[3] Quenstedt, Ammoniten des schwäb. Jura. l. c., p. 392.

[4] E. W. Benecke, Trias und Jura in den Südalpen. Geognost. Paläontol. Beitr. v. Benecke etc., l. 1865, p. 171. — M. Vacek, Oolithe von Cap San Vigilio. l. c., p. 93.

[5] F. v. Hauer, Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissensch., Wien, XI. 1856, p. 59.

[6] G. Prinz, l. c., p. 65, Taf. XXXI, Fig. 3.

[7] E. W. Benecke, Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. zur Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, N. F., VI. 1905, p. 346, 349.

[8] F. Waehner, Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Beitr. zur Paläontol. Österr.-Ungarns etc., IV. 1886, p. 136. Ich konnte nur das kleinere der beiden von Waehner

über zwei Exemplare in der Sammlung des Paläontologischen Instituts der Wiener Universität mit Wohnkammerlängen von nur $^1/_2$, beziehungsweise $^2/_3$ U., doch bezweifelt Pompeckj[1] deren Zugehörigkeit zu *Ps. planorbis*. Das große von Quenstedt auf Taf. I, Fig. 6 der »Ammoniten des schwäbischen Jura« abgebildete Exemplar mit weniger als einem halben Umgang Wohnkammer wird von Pompeckj als unvollständig bezeichnet, der scheinbare Mundrand desselben als ein Schalenbruch angesprochen. Ob die Wohnkammerlänge bei *Psiloceras planorbis* zu den variablen Merkmalen gehört, muß unter diesen Umständen noch unentschieden bleiben. Dagegen besteht kein Zweifel darüber, daß innerhalb der Gattung *Psiloceras* die Wohnkammerlänge erheblichen Schwankungen unterliegt. Sie beträgt bei *Psiloceras caliphyllum* Neum. nach Waehner (l. c., p. 138) mindestens $1^1/_2$ U., bei *Ps. Naumanni* nach Neumayr[2] $1^1/_4$, nach Waehner $1^1/_2$ U., bei *Ps. Doelzkirchneri* Gümb. nach Neumayr (l. c., p. 40) $1^1/_4$ U., ebensoviel nach Quenstedt bei *Ps. Johnstoni* Sow., hingegen nur $^1/_2$ U. bei den Zwergformen *Ps. brevicellatum* Pompeckj (l. c., p. 62) und *Ps. tenerum* Neumayr (l. c., p. 31) aber auch bei dem mittelgroßen *Ps. plicatulum* Quenst.[3]

Auch unter den Ammoniten der Trias fehlt es keineswegs an Gattungen, bei denen die Länge der Wohnkammer mehr oder minder erhebliche Schwankungen aufweist. Ich selbst habe seinerzeit das Ausmaß solcher Schwankungen bei *Xenodiscus* Waag. unterschätzt.[4] Spätere gemeinsam mit A. v. Krafft[5] durchgeführte Untersuchungen des reichen Materials an untertriadischen Ammoniten aus Spiti haben mich

erwähnten Exemplare wiederauffinden. Pompeckj würde dasselbe mit Rücksicht auf die kleinen Dimensionen (Schalendurchmesser 26 *mm*) wohl zu *Ps. brevicellatum* stellen.

[1] J. F. Pompeckj, Revision etc. l. c., p. 61.

[2] M. Neumayr, Zur Kenntnis des untersten Lias der nordöstlichen Alpen. Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst., VII. 1879. p. 28.

[3] J. F. Pompeckj, Revision etc. l. c., p. 62.

[4] C. Diener, Himalayan Fossils. Palaeontol. Ind., ser. XV, vol. II, pt. 1, Cephalopoda of the Lower Trias, 1897, p. 85.

[5] A. v. Krafft et C. Diener, Ibidem, vol. VI, No 1, 1909, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti etc., p. 89, 109, 102.

in dieser Hinsicht eines besseren belehrt und gezeigt, daß eine generische Trennung von *Xenodiscus* und *Danubites* Mojs. auf Grund verschiedener Wohnkammerlänge nicht möglich ist. Die letztere schwankt vielmehr bei *Xenodiscus* zwischen $^1/_2$ und 1 U. mit allen Übergängen zwischen diesen beiden Grenzen. Beispiele: *Xenodiscus nivalis* Dien. = $^1/_2$ U., *X. Sitala* Dien. = $^3/_4$ U., *X. plicatus* Waag. ungefähr = $^3/_4$ U., *X. Kapila* Dien. fast = 1 U., *X. sulioticus* Arth. = $^9/_{10}$ bis 1 U.

Unsere Kenntnis der Wohnkammerlängen triadischer *Ammonea makrodoma* ist durchaus nicht so bestimmt, als die generalisierenden Angaben von E. v. Mojsisovics den Anschein erwecken könnten. Allen *Tropitoidea* mit Ausnahme der Genera *Sagenites* und *Styrites*, desgleichen allen *Arcestoidea* wird von diesem Forscher eine Wohnkammerlänge von mindestens einem vollen Umgang zugeschrieben. Eine Nachprüfung der in dieser Richtung seither bekannt gewordenen Arten zerstört sogleich dieses reinliche Bild.

Eine der wichtigsten und formenreichsten Gruppen der *Juvavitinae* ist das Subgenus *Anatomites* Mojs. E. v. Mojsisovics kannte nur drei Spezies mit Mundrand, deren Wohnkammerlänge in der Tat einen vollen Umgang betrug. Längere Wohnkammern wurden später bei *Anatomites Gelonis* Gemm. und *A. quisquinaensis* Gemm. festgestellt.[1] Bei beiden Arten umfassen die Wohnkammern die ganze Schlußwindung, ohne daß das Peristom bereits sichtbar würde. Bei *A. Ducettii* Gemm. und bei *A. Wichmanni* Welter[2] hingegen fällt etwas weniger als die ganze Schlußwindung der Wohnkammer zu. Bei *A. sp. ind. aff. Caroli* Welter (l. c., p. 70) umfaßt die letztere nur $^3/_4$, bei *A. Mariani* Gemmellaro (l. c., p. 200) gar nur $^3/_5$ der Schlußwindung, muß daher direkt als kurz bezeichnet werden.

---

[1] G. Gemmellaro, I cefalopodi del Trias superiore della regione occidentale della Sicilia. Palermo, 1904, p. 213.

[2] O. Welter, Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. In J. Wanner, Paläontologie vom Timor, I. 1914, p. 80.

Für *Sageuites* gibt E. v. Mojsisovics[1] die Wohnkammerlänge mit $^1/_2$ bis < 1 U. an, doch ist sie nur für *Sageuites inermis* Hau. genauer bekannt ($^3/_4$ U.). Dagegen schreiben Hyatt und Smith,[2] allerdings ohne Beweisführung, dem *Trachysageuites Herbichi* Mojs. eine lange Wohnkammer zu.

Bei *Tropites* Mojs. kann die Wohnkammerlänge sich bis zu $1^1/_2$ U. steigern (*T. subbullatus* Hau., *T. malayicus* Welt.). Für *Anatropites Frechi* wird sie von Gemmellaro (l. c., p. 120) mit $1^1/_4$ U., für *Microtropites* von E. v. Mojsisovics mit etwas mehr als einem Umgang angegeben. Dagegen umfaßt sie bei einem mit vollständigem Mundsaum versehenen Exemplar des *Paulotropites Hyatti* nach Gemmellaro (l. c., p. 119) nur sehr wenig mehr als $^3/_4$ U., auch bei *Paratropites* kaum einen vollen Umgang. Bei *Discotropites* ist sie überhaupt nicht bekannt, nach den Wachstumsverhältnissen jedoch wohl kaum als lang anzunehmen.

Als typische Repräsentanten der makrodomen *Ammonea leiostraca* gelten die *Arcestidae*. Von dem Genus *Arcestes* gibt E. v. Mojsisovics an, seine Wohnkammer sei stets länger als ein voller Umgang. Auch diese Regel erleidet indessen gewisse Ausnahmen. Von *Pararcestes carinatus* hat F. v. Hauer[3] eine Beschreibung mitgeteilt, aus der mir hervorzugehen scheint, daß die Wohnkammerlänge des ihm vorliegenden Exemplars keineswegs der Schlußwindung gleichkam. Bestimmt läßt sich dies von *Stenarcestes malayicus* Welter (l. c., p. 193) sagen, dessen Wohnkammer nur $^9/_{10}$ U. umfaßt. Auch unter den Vertretern des Genus *Lobites* macht *L. Sandbergeri* Mojs.[4] eine bemerkenswerte Ausnahme, indem bei ihm die Luftkammern bis in die erste Kapuze hineinreichen, die Wohnkammer daher weniger als einen vollen Umgang mißt.

[1] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. l. c., VI. 2, 1893, p. 155.

[2] A. Hyatt et J. P. Smith, Triassic Cephalopod genera of America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. Nr. 40. Washington, 1905, p. 38.

[3] F. v. Hauer, Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. I. Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, LIX. 1892, p. 276.

[4] E. v. Mojsisovics, l. c., VI. 1, 1875, p. 166.

Metriodome Ammoniten.

Bei der triadischen Ammonitengattung *Styrites*, die von E. v. Mojsisovics den makrodomen Tropitiden zugezählt wird, schwankt die Wohnkammerlänge gerade um die kritische Grenze von einem Umgang. E. v. Mojsisovics (l. c., VI./2, 1893, p. 264) sagt, daß sie bei den *Styrites tropitiformes* in der Regel die Schlußwindung, bei den *St. acuti* weniger, manchmal nur $^3/_4$ U. umfasse. Wohnkammerlängen von einem vollen Umgang sind seither von Gemmellaro bei *St. siculus* (l. c., p. 14) und bei *St. Pompeckji* (l. c., p. 15), von Welter bei *St. malayicus* (l. c., p. 123) beobachtet worden. Bei *St. cristatus* Mojs. maß Welter (l. c., p. 122) die Wohnkammerlänge zu $^3/_4$ U., dagegen überschreitet sie den Betrag eines vollen Umganges bei *St. disciformis* Gemmellaro (l. c., p. 10).

Um diese kritische Grenze schwankt auch das Genus *Gonionotites* Gemm. Gemmellaro fand die Wohnkammerlänge bei *Gonionotites italicus* (l. c., p. 158) $= ^3/_4$ U., bei *G. Mojsisovicsi* (l. c., p. 163) ein wenig größer, bei *G. Recuperoi* (l. c., p. 179) $= ^4/_5$ U., bei *G. Diblasii* (l. c., p. 171) fast $= 1$ U., also stets unterhalb jener Grenze, die E. v. Mojsisovics und G. v. Arthaber als entscheidend für die Trennung der *Ammonea makrodoma* und *brachydoma* festgesetzt haben. Hingegen maß ich an einem mit Mundrand versehenen Exemplar des *G. Gemmellaroi* eine die Schlußwindung an Länge noch überschreitende Wohnkammer.[1]

Unter den Triasammoniten ist es vor allem das Genus *Ptychites*, das obwohl durch relativ geringe Schwankungen der Wohnkammerlänge charakterisiert, doch weder in die Abteilung der brachydomen noch der makrodomen Ammoniten zu passen scheint.

E. v. Mojsisovics kannte unter den alpinen Vertretern der Gattung *Ptychites* nur von *Pt. eusomus* Beyrich[2] voll-

[1] C. Diener, The fauna of the Tropites limestone of Byans. Palaeont. Ind. ser. XV, vol. V, Pt. 1. 1906, p. 124.

[2] E. v. Mojsisovics. Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. l. c., p. 245.

ständige Exemplare mit Mundrand, deren Wohnkammerlänge er zu $^3/_4$ U. bestimmte. Er trug daher kein Bedenken, die Gattung als brachydom anzusehen. Zu solchen gaben ihm erst seine Untersuchungen an *Ptychites euglyphus* aus dem Muschelkalk von Spitzbergen Anlaß, dessen Wohnkammer beinahe einen vollen Umgang erreicht.[1] Seither hat sich unsere Kenntnis der Wohnkammerlänge von *Ptychites* erheblich erweitert. Von *Pt. Tietzei* hat Martelli[2] ein vollständiges Exemplar mit Mundsaum abgebildet, dessen Wohnkammer etwas kürzer als $^3/_4$ U. ist. *P. Sumitra* Dien.[3] mit tadellos erhaltenem Peristom weist die gleiche Wohnkammerlänge wie *Pt. eusomus* Beyr. ($^3/_4$ U.) auf. Dagegen sind bei einer Reihe von alpinen Ptychiten beträchtlich größere Wohnkammerlängen beobachtet worden. Ein Stück von *Pt. Seebachi* Mojs., das G. v. Arthaber[4] in den Reiflinger Kalken von Groß-Reifling auffand, zeigt den letzten Umgang als ausschließlich der Wohnkammer angehörend. Bei Individuen von *Pt. opulentus* Mojs., *Pt. Oppeli* Mojs. und *Pt. pusillus* Hau., die F. v. Hauer[5] aus dem bosnischen Muschelkalk beschrieb, fällt die ganze Schlußwindung der Wohnkammer zu, ohne daß das Peristom erhalten wäre. Auch bei *Pt. seroplictus* Hau. kommt die Wohnkammerlänge einem vollen Umgang fast gleich. Endlich erwähnt G. v. Arthaber[6] ein Exemplar des *Pt. donatus* Hau. aus der bithynischen Trias als auffallend wegen der etwas

---

[1] E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen. Mémoires Acad. imp. d. sciences. St. Pétersbourg. sér. VII, t. XXXIII, Nr. 6, 1886. p. 94.

[2] A. Martelli. Cefalopodi triasici di Boljevici. Palaeontografia Ital., X. 1894, p. 124, tav. XI, fig. 2.

[3] C. Diener, Himal. Foss. Pal. Ind. ser., XV, vol. II, Pt. 2, Cephalopoda of the Muschelkalk (1895), p. 72, Pl. XXVI, fig. 1. *Neoptychites Telinga* Stol. hat bei genau übereinstimmenden Wachstums- und Einrollungsverhältnissen nach Kossmat's Untersuchungen (Südind. Kreideformation, l. c., p. 168) eine Wohnkammerlänge von nur einem halben Umgang.

[4] G. v. Arthaber, Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns etc., X. 1896, p. 95.

[5] F. v. Hauer, Ceph. aus d. Trias von Bosnien. l. l. c., p. 285. 287. Man beachte, daß *Pt. pusillus* eine Zwergform ist.

[6] G. v. Arthaber. Die Trias von Bithynien. Beitr. etc., XXVII. 1914. p. 144.

mehr als einen ganzen Umgang betragenden Länge seiner Wohnkammer.

Noch in seiner Abhandlung über die Trias von Albanien (l. c., p. 219) sagt G. v. Arthaber: »Die Wohnkammerlänge der *Ptychitidae* ist stets kleiner als ein Umgang, meist aber etwas größer als bei den Ceratitiden und Meekoceratiden üblich ist, mit denen sonst enge Verwandtschaft besteht.« Dagegen heißt es in der Abhandlung desselben Autors über die Trias von Bithynien (l. c., p. 141): »Die Wohnkammerlänge der *Ptychitidae* beträgt einen ganzen Umgang oder ist etwas kleiner.« Nichtsdestoweniger wird *Ptychites* von G. v. Arthaber, der doch der Wohnkammerlänge die entscheidende Bedeutung für eine Haupteinteilung der Ammoniten beimißt, im Verbande der brachydomen *Tornoceratea* belassen.

Wer *Styrites*, *Gonionotites* oder *Ptychites* einfach als makrodom oder brachydom bezeichnen wollte, würde den tatsächlichen Verhältnissen nicht in gebührender Weise Rechnung tragen. G. v. Arthaber, der *Ptychites* trotz einer bei manchen Spezies einen vollen Umgang überschreitenden und kaum unter $^3/_4$ U. herabgehenden Länge der Wohnkammer den brachydomen Ammoniten anreiht, ist sich gleichwohl über den tiefgreifenden Unterschied gegenüber den wirklich kurzkammerigen Formengruppen wie *Meekoceras* und *Ceratites* im klaren. Diese Unterschiede müssen aber auch in der Terminologie ihren Ausdruck finden. Es geht nicht an, Ammonitengenera, deren Wohnkammerlänge regelmäßig nahe um einen vollen Umgang schwankt und nur ausnahmsweise nach unten bis $^3/_4$ U. herabgeht, ebenso kurzweg als brachydom zu bezeichnen wie *Oppelia*, *Ceratites*, *Ophiceras* und *Meekoceras*, bei denen die Wohnkammerlänge sich konstant zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ U. hält. Die Einführung eines besonderen Namens für Ammoniten dieses Typus erscheint um so notwendiger, als ihre Zahl eine nicht unbeträchtliche ist und phylogenetisch wichtige Gattungen sich unter ihnen befinden. Ich werde solche Gattungen mit relativ konstanter Wohnkammerlänge zwischen $^3/_4$ und einem vollen Umgang als metriodom bezeichnen.

Zu den metriodomen Ammoniten der Trias gehören außer den schon genannten Gattungen *Styrites*, *Gonionotites* und *Ptychites* noch *Gymnotoceras* Hyatt,[1] *Owenites* Hyatt et Smith, *Barrandeites* Mojs., *Proteites* Hau.,[2] vielleicht auch *Nannites* Mojs.[3] und *Inyoites* Hyatt et Smith. Unter den jurassischen und unterkretazischen Ammonitengattungen mögen hier nur die folgenden genannt sein: *Sphaeroceras* Bayle, *Cadoceras* Nik.,[4] *Garantiana* Buckm.,[5] *Cardioceras* Neumayr,[6] *Reineckia* Bayle,[7] *Holcostephanus* Neum. et Uhlig.[8] Ihre Zahl ist jedoch wahrscheinlich bedeutend größer.

---

[1] Bei *Gymnotoceras Blakei* Gabb. umfaßt die Wohnkammer nach Hyatt et Smith (l. c., p. 173) vielleicht die ganze Schlußwindung.

[2] Nach F. v. Hauer (Cephalopoden von Han Bulog. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, LIV. 1887, p. 29) bleibt die Wohnkammerlänge bei *Proteites* stets ein wenig hinter einem ganzen Umgang zurück. Doch hat F. v. Hauer später (Denkschr., LXIII. 1896, p. 208) ein Exemplar von *P. Kellneri* mit einer Wohnkammerlänge von mehr als einem vollen Umgang beschrieben.

[3] *Nannites spurius* Münst. $= {}^3/_4$ U. (E. v. Mojsisovics, Ceph. Mediterr. Triasprov., l. c., p. 211). *N. Dieneri* Hyatt et Smith (l. c., p. 79) < 1 U., *Paranannites mediterraneus* v. Arthaber (Trias von Albanien, l. c., p. 220) $> {}^3/_4$ U.

[4] S. Nikitin, Der Jura der Umgegend von Elatma. II. Nouv. Mém. Soc. imp. Naturalistes de Moscou, XV. 1885, p. 51.

[5] W. Wetzel, l. c., p. 155.

[6] *Cardioceras Leachi* Sow. < 1 U. (Nikitin, Die Juraablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin. Mém. Acad. imp. sci. St. Pétersbourg, XXVIII. Nr. 5, 1881, p. 48). — *C. tenuiserratum* Opp. mindestens $= {}^3/_4$ U. (Uhlig, Die Jurabildungen in der Umgebung von Brünn. Beitr. zur Paläontol. Österr.-Ungarns etc., I. 1881, p. 149). Exemplare von *C. alternans* Buch zeigen nach Quenstedt (l. c., p. 826) bei einer Wohnkammerlänge von ${}^3/_4$ U. noch keine Andeutung eines Peristoms.

[7] *Reineckia anceps* Rein. < 1 U. (Quenstedt, Ammoniten etc. l. c., p. 768, Taf. 87, Fig. 2). — *R. microacantha* Opp. An einem von Steuer (Argentinische Juraablagerungen, Paläontol. Abhandl. von Dames und Kayser, VII. 1897, p. 156, Taf. VII, Fig. 3) beschriebenen Exemplar ohne Peristom betrug die Wohnkammerlänge ${}^5/_6$ U. Doch ist die Zugehörigkeit der von Steuer zu *Reineckia* gestellten andinen Formen zu diesem Genus nach Uhlig (Spiti shales, l. c., p. 347) zweifelhaft. (Note 8 p. 303!)

[8] Wk. $= {}^3/_4$ U. bei *Holcostephanus psilostomus* Neumayr et Uhlig (Über Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands, Palaeontograph., XXVII. 1881, p. 149). *H.* (*Craspedites*) *kaschpuricus* Trautsch (Nikitin,

Bei allen diesen Gattungen liegt die durchschnittliche Länge der Wohnkammer nahe der kritischen Grenze von einem Umgang, die E. v. Mojsisovics und G. v. Arthaber als Trennungslinie zwischen brachydomen und makrodomen Formen festgesetzt haben. Wenn wir die Schwankungen der Wohnkammerlänge innerhalb der Art berücksichtigen und bedenken, daß selbst bei Gattungen mit relativ konstanter Wohnkammerlänge eine absolute Konstanz dieses Merkmals ausgeschlossen ist, so ist es einleuchtend, daß auch von einer scharfen Grenzlinie zwischen brachydomen und makrodomen Ammoniten nicht die Rede sein kann, daß vielmehr an die Stelle einer solchen theoretischen Grenzlinie eine breite Grenzzone treten muß.

In diese Grenzzone schieben sich die metriodomen Ammoniten mit einer konstanten Wohnkammerlänge ein, die bald ein wenig über einen Umgang hinausgreift, bald nahe an diesen Betrag heranreicht, ohne andererseits unter $^3/_4$ U.

Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma. Verhandl. der kaiserl. Russ. Mineral. Ges. in St. Petersburg, 1884, p. 48). *H.* (*Craspedites*) *mazapilensis* Burckhardt (Mazapil, l. c., p. 101). *H.* (*Rasenia*) *stephanoides* Opp. (Nikitin, Kostroma, l. c., p. 43). Doch gibt P. de Loriol (Couches de Baden, l. c., p. 85) die Wohnkammerlänge dieser Spezies mit nur $^1/_2$ U. an.

Wk. > $^3/_4$ U. bei *Holcostephanus Brancoi* Neumayr et Uhlig (Hilsbildungen, l. c., p. 156), ferner bei dem Subgenus *Simbirskites* Pawlow (Speeton, l. c., p. 141).

Wk. = $^5/_6$ U. bei *H.* (*Craspedites*) *subditoides* Nikitin (Rybinsk, l. c., p. 86).

Wk. = $^7/_8$ U. bei *H.* (*Craspedites*) *okensis* Orb. (Nikitin, Rybinsk, l. c., p. 85), *H.* (*Polyptychites*) *cnomphalus* v. Koenen (Ammon. d. norddeutschen Neokoms, l. c., p. 116), *Polyptychites polyptychus* Keys. (v. Koenen, l. c., p. 121), *H.* (*Aslieria*) *ventricosus* v. Koenen (l. c., p. 144).

Wk. fast = 1 U. bei *H.* (*Craspedites*) *nodiger* Eichw. (Nikitin, Kostroma, l. c., p. 47), *H.* (*Craspedites*) *subditus* Trautsch. (Nikitin, Rybinsk, l. c., p. 86), *H. fragilis* Trautsch. (Nikitin, Rybinsk, l. c., p. 86), *H.* (*Polyptychites*) *semisulcatus* v. Koenen (l. c., p. 92), *P. terscissus* v. Koenen (l. c., p. 106), *P. nucleatus* Roem. (v. Koenen, l. c., p. 142), *P. Keyserlingi* Neum. et Uhl. (v. Koenen, l. c., p. 132), ferner bei dem Subgenus *Spiticeras* Uhlig (Spiti shales, l. c., p. 80).

Wk. = 1 U. bei *H.* (*Aslieria*) *Astieri* Orb. (v. Koenen, l. c., p. 144).

herabzusinken und dadurch der Wohnkammerlänge von *Nautilus* ähnlich zu werden.

Der phylogenetische Wert der Wohnkammerlänge.

Jene Forscher, die der Wohnkammerlänge bei den Ammoniten die Bedeutung eines klassifikatorischen Merkmales ersten Ranges zuerkennen, stimmen in der Meinung überein, daß brachydome Gattungen stets nur aus brachydomen Gattungen, makrodome aus makrodomen hervorgegangen seien. Der systematische Wert der Wohnkammerlänge beruht ja geradezu auf einer solchen Voraussetzung. Sobald Beweise dafür vorliegen, daß aus brachydomen auch makrodome Formengruppen und umgekehrt sich entwickelt haben, erscheint eine Einteilung der Ammoniten in die beiden Hauptabteilungen der Brachydoma und Makrodoma als eine künstliche, die vor anderen Einteilungen keine Vorzüge besitzt, wohl aber den Nachteil, daß sie sich auf ein selten und schwer zu beobachtendes Merkmal stützt.

Schon E. v. Mojsisovics hat sich zu gewissen Einschränkungen des Postulates der phylogenetischen Zusammengehörigkeit aller makrodomen Triasammoniten einerseits, aller brachydomen andrerseits veranlaßt gesehen, indem er die gelegentliche Entstehung brachydomer aus ursprünglich makrodomen Formen (*Sageniles*) durch Verkürzung der Wohnkammer zugab. *Sageniles* ist eben durch eine Fülle wesentlicher Eigenschaften mit der Sektion der makrodmen *Tropitoidea* so innig verknüpft, daß er trotz der kürzeren Wohnkammer bei diesen belassen werden muß. Ich könnte noch mehrere Gattungen namhaft machen, die ebenfalls ungeachtet einer etwas kürzeren Wohnkammer in so inniger Verbindung mit den *Tropitoidea* stehen, daß sie aus deren Verband nicht losgelöst werden dürfen, z. B. die schon genannten Genera *Styrites* und *Gonionotites*, ferner *Amarassites* Welter (l. c., p. 49). Bei den beiden Arten von *Amarassites*, deren Peristom Welter beobachtet hat (*A. sundaicus*, *A. egredieus*), schwankt die Wohnkammer nur ein wenig um $^3/_4$ U. Nichtsdestoweniger

sind die Beziehungen dieser Gattung zu dem makrodomen *Halorites* Mojs. so klar, daß ein Forscher, der *Amarassites* aus dem Zusammenhang mit der letzteren Gattung reißen wollte, sich von einer natürlichen Systematik sehr weit entfernen würde.[1]

Ebenso würde der Versuch, *Costidiscus* mit langer Wohnkammer von den übrigen, meist brachydomen Lytoceren zu trennen und in eine andere weit abstehende Unterordnung der Ammoniten zu verweisen, den Anforderungen einer natürlichen Systematik direkt zuwiderlaufen. Dazu kommt noch, daß ja selbst unter den *Lytocerata fimbriata* ausnahmsweise metriodome Formen auftreten (*Lytoceras Sutneri*), deren Wohnkammerlänge sich derjenigen eines vollen Umganges außerordentlich nähert.

Die Arietiten bilden eine so wohl umschriebene Sektion innerhalb der Ammoniten des Unterlias, daß bisher kein Versuch, sie in eine größere Zahl von selbständigen Gattungen zu zerlegen, zu einem befriedigenden Resultat geführt hat. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Arietiten besitzt lange, zum Teil sogar sehr lange Wohnkammern. Einzelne Gruppen jedoch sind durch kurze Wohnkammern oder durch solche von wechselnder Länge charakterisiert. Zu den ersteren zählt *Asteroceras* Hyatt,[2] zu den letzteren *Arnioceras* Hyatt.[3]

G. Geyer und O. Haas[4] haben gezeigt, daß *Arietites* und *Harpoceras* durch mannigfache Übergänge, und zwar polyphyletisch miteinander verbunden sind. Da *Harpoceras* eine kurze bis mittellange Wohnkammer besitzt, während die Arietiten in der Regel durch eine lange Wohnkammer ausgezeichnet sind, so wäre die Ermittlung der Wohnkammer-

[1] Es sei übrigens bemerkt, daß bei *Halorites* E. v. Mojsisovics selbst drei Spezies (*H. superbus, H. semiplicatus, H. Phaonis*) namhaft macht, bei denen die Wohnkammer nicht die ganze Schlußwindung einnimmt.

[2] Typus: *Asteroceras obtusum* Sow., dessen Wohnkammerlänge Quenstedt (Ammoniten, l. c., p. 141) mit nur einem halben Umgang angibt.

[3] *Arnioceras crasseplicatum* Fucini (Mte. Cetona, l. c., p. 147) > 1/2 U., *A. insolitum* Fucini (l. c., p. 179) = 1 U. (ohne Mundrand).

[4] O. Haas, Die Fauna des mittleren Lias von Ballino. Beitr. zur Paläontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XXVI. 1913, p. 37.

länge bei den zahlreichen Zwischenformen, die von der einen Gattung zur anderen hinüberleiten, von hervorragendem Interesse. Leider ist von keiner einzigen dieser Zwischenformen die Wohnkammerlänge bekannt. Aber die innige Verbindung von *Arietites* und *Harpoceras,* die nur auf eine rein künstliche Weise gegeneinander abgegrenzt werden können, lehrt in unwiderleglicher Weise, daß eine Verschiedenheit der Wohnkammerlänge kein ausreichender Einwand gegen die Annahme phyletischer Beziehungen zwischen zwei Formenkreisen sein kann.

Die meisten Ammonitenforscher, mit Ausnahme Steinmann's, stimmen heute in der Meinung überein, daß die Verbindung zwischen den Ammoniten der Trias und des Lias vorwiegend durch die Gattung *Monophyllites,* beziehungsweise deren Subgenus *Mojsvarites* Pomp. hergestellt wird, aus dem sich im Unterlias *Psiloceras* Hyatt entwickelt hat. Phylogenetische Beziehungen zwischen *Mojsvarites* und *Psiloceras* sind jedoch nur unter der Voraussetzung möglich, daß aus einer brachydomen Form makrodome Gruppen, wie die typischen Psiloceren, ferner *Aegoceras, Schlotheimia* und *Arietites* hervorgehen können.

Das Gegenstück zu der Entwicklung der brachydomen Gattung *Harpoceras* aus dem makrodomen *Arietites* bildet jene des makrodomen *Costidiscus* aus den älteren brachydomen Formengruppen des Genus *Lytoceras.*

Einerseits sind makrodome und brachydome Ammoniten durch die eine Zwischenstellung einnehmenden metriodomen Typen miteinander enge verbunden. Andrerseits sind bei vielen Ammonitengattungen, die nur in der Mehrzahl ihrer Spezies sich als makrodom oder brachydom erwiesen haben, die Schwankungen der Wohnkammerlänge so groß, daß sich der Ableitung brachydomer Formengruppen aus makrodomen und umgekehrt keinerlei theoretische Schwierigkeiten entgegenstellen. Selbstverständlich wird man bei einer derartigen Ableitung stets Vorsicht walten lassen und vermeiden müssen, zwei durch konstante Wohnkammerlänge charakterisierte Genera, von denen das eine eine kurze, das andere eine ausgesprochen lange Wohnkammer besitzt, in direkte phylogenetische Beziehungen zu bringen. So wenig man den

systematischen Wert der Wohnkammerlänge überschätzen darf, so wenig ist deren vollständige Vernachlässigung gerechtfertigt.

Keinesfalls jedoch läßt sich fernerhin noch die Meinung aufrechthalten, daß brachydome Ammoniten nur aus brachydomen, makrodome nur aus makrodomen hervorgehen können. Es entfällt damit zugleich das wichtigste Argument zugunsten des Vorschlages, die erste Haupteinteilung der Ammoniten auf Grund der Länge der Wohnkammer durchzuführen.

Zusammenfassung.

Die Annahme, daß die Wohnkammer der Ammoniten uns ein ebenso vollkommenes Abbild der Dimensionen des Tierkörpers im kontrahierten Zustande liefert wie beim rezenten *Nautilus*, dürfte im allgemeinen erlaubt sein. Immerhin muß mit Ausnahmen von dieser Regel gerechnet werden.

Die bisher übliche Zweiteilung der Ammoniten auf Grund ihrer Wohnkammerlänge in Makrodoma und Brachydoma ist besser durch eine Dreiteilung in Brachydoma, Metriodoma und Makrodoma zu ersetzen. Als brachydom werden solche Formen bezeichnet, die in ihrer Wohnkammerlänge im allgemeinen mit dem rezenten *Nautilus* übereinstimmen und sich von diesem in dem angegebenen Merkmal nur um den Betrag eines Viertelumganges nach auf- oder abwärts entfernen (*Ceratites, Meekoceras, Oppelia, Placenticeras*). Metriodom nennen wir Ammoniten mit einer durchschnittlichen Wohnkammerlänge von $^3/_4$ U. bis zu einer vollen Windung, wobei kleine Überschreitungen dieser beiden Grenzen nach auf- und abwärts vorkommen mögen (*Ptychites, Holcostephanus*). Makrodom sind Ammoniten, bei denen mindestens die ganze Schlußwindung der Wohnkammer angehört. (*Arcestes, Tropites, Arietites*). Die längsten bei Ammoniten bisher bekannt gewordenen Wohnkammern umfassen $1^1/_2$ Umgänge, die kürzeste Wohnkammer wurde bei *Sphenodiscus lobatus* von Hyatt mit $^1/_{20}$ U. gemessen.

In vielen Fällen unterliegt die Wohnkammerlänge geringeren oder größeren Schwankungen. Solche Schwankungen

betreffen mitunter sogar Individuen derselben Art, je nach den Stadien ihrer Entwicklung. Dabei gibt es keine feststehende Regel in bezug auf eine Verkürzung oder Verlängerung der Wohnkammer mit der Annäherung an das altersreife Stadium. Bei manchen Arten (*Arietites latesulcatus*) nimmt die Wohnkammerlänge im Alter zu, bei anderen (*Macrocephalites Kamensis*) stellt sich im Alter eine erhebliche Verkürzung der Wohnkammer ein. Bei manchen Ammoniten (*Dactylioceras commune*) sind die sehr auffallenden individuellen Schwankungen unabhängig von den Wachstumsstadien, bei anderen (*Ludwigia Murchisonae, Hecticoceras hecticum*) fehlen sie überhaupt.

Von noch größerer Bedeutung als Schwankungen der Wohnkammerlänge innerhalb der Art sind jene innerhalb einzelner Gattungen. Eine nicht geringe Zahl von Ammonitengattungen ist durch die relative Konstanz der Wohnkammerlänge vorteilhaft ausgezeichnet (*Ceratites, Phylloceras, Oppelia, Simoceras*). Für diese ist daher die Wohnkammerlänge ein systematisch wertvolles Merkmal. Ihnen steht jedoch eine Anzahl von Gattungen gegenüber, deren Wohnkammerlänge innerhalb so weiter Grenzen schwankt, daß eine Einreihung in eine der drei Abteilungen der *Ammonea brachydoma*, *metriodoma* und *makrodoma* nicht möglich erscheint (*Perisphinctes, Hoplites, Psiloceras, Hammatoceras, Dumortieria*).

Das Auftreten zahlreicher Genera mit wechselnder Länge des Wohnraumes beeinträchtigt den phylogenetischen Wert dieses Merkmals so sehr, daß von seiner Verwendung als ein Kriterium erster Ordnung für eine Einteilung der Ammoniten im Sinne von Haug, E. v. Mojsisovics und G. v. Arthaber abgesehen werden muß. In Familien, deren Mitglieder durch eine Fülle übereinstimmender wesentlicher Merkmale zu einer natürlichen systematischen Einheit vereinigt erscheinen (*Arietidae, Polymorphidae, Lytoceratidae, Haloritidae*) finden sich Formengruppen mit verschiedener Wohnkammerlänge nebeneinander.

Beziehungen zwischen der Art des Wachstums der Windungen und der Länge der Wohnkammer bestehen ohne Zweifel, doch ist es nicht möglich, sie in einer einfachen Regel zum Ausdruck zu bringen. Schnellwüchsige und hoch-

mündige Ammoniten sind zumeist brachydom, selten (*Oxynoticeras*) metriodom. Ausnahmsweise finden sich unter den hochmündigen, mäßig rasch anwachsenden Ammoniten selbst makrodome Formen (*Prolecanites*). Unter den Ammoniten mit langsamem Windungswachstum sind ebensowohl brachydome und metriodome als makrodome Formen vertreten. Übereinstimmende Wachstumsverhältnisse bieten bei solchen Typen keine Gewähr für eine Übereinstimmung in der Wohnkammerlänge (*Lytoceras-Costidiscus*, *Cochloceras-Turrilites*).

In der ältesten Goniatitenfauna, die nach Frech[1] dem Unterdevon und tieferen Mitteldevon entspricht, treten brachydome (*Aphyllites*) und makrodome Ammoniten (*Anarcestes*) nebeneinander auf. In der Obertrias stehen die *Ammonea makrodoma* an Formenmannigfaltigkeit und Artenreichtum den brachydomen Ammoniten erheblich nach, übertreffen sie jedoch an Individuenzahl, insbesondere in der Fazies der Hallstätter Kalke. Im Lias erreichen die makrodomen Ammoniten den Höhepunkt ihrer Entwicklung.[2] In der Unterkreide werden sie sehr selten. Ob sie in der Oberkreide erloschen sind, kann nicht bestimmt gesagt werden, solange man vollständige Wohnkammerexemplare von Gattungen wie *Peroniceras* nicht kennt, die durch ihre Ähnlichkeit mit den Arietiten des Lias den Verdacht des Besitzes langer Wohnkammern erwecken. Die Fauna des Maestrichtien enthält nur noch brachydome Ammonitengenera wie *Indoceras*, *Pachydiscus*, *Scaphites*[3] und *Baculites*.

[1] F. Frech, Ammoneae devonicae. Foss. Catalogus. I. Berlin, 1913, p. 34.

[2] A. Tornquist (Neues Jahrb. f. Min. 1916 I. p. 247) hat für seine Annahme, daß die brachydomen Ammoniten mehr der nektonischen, die makrodomen einer lediglich benthonischen Lebensweise angepaßt gewesen seien, keine Beweise mitgeteilt.

[3] D. W. Smith (The development of Scaphites. Journ. of Geology, XIII. Chicago, 1905, p. 647) bezeichnet die Wohnkammer des *Scaphites nodosus* Ow. als »very long«. Indessen hat Nowak (Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen, II. Die Scaphiten. Bull. Acad. d. sci. de Cracovie, sér. B. 1911, p. 587) gezeigt, daß nur bei den von der Spirale wenig abweichenden Zwergformen von *Scaphites* die Wohnkammer manchmal $^3/_4$ der Schlußwindung ein wenig überschreitet, dagegen bei den großen, normalen Individuen mit hakenförmiger Mündung kaum die Hälfte des letzten Umganges einnimmt.